

# Energiakatselmusraportti

## Asuinkerrostalon energiakatselmus



**As Oy Annankatu 6**

**Annankatu 6**

**00120 Helsinki**

Katselmuksen ajankohta: 17.2.2016 ja 24.2.2016

Raportin päiväys: 3.3.2016

Tilaaajan yhteyshenkilö: Lilli Linkola

0500 917 196

Katselmuksen suorittajat: Minna Tolvanen

040 841 4174

Mari Rajaniemi

040 637 7326

## 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	11
2.3 Rakenteet	11
3. Sähkö	12
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 Annankadulla sijaitsevan asuinkiinteistön AsOy Annankatu 6:n 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 3.3.2016

Minna Tolvanen  
Corbel Oy

## 1. YHTEENVETO ENERGIAKULUTUKSESTA JA SÄÄSTÖPOTENTIALIALISTA

### 1.1 Kohteen perustiedot

Kiinteistö:	As Oy Annankatu 6
Osoite:	Annankatu 6, 00120 Helsinki
Kiinteistörekisteritunnus:	0091-0005-0089-0022-D
Rakennusvuosi:	1912
Asuntoja:	13 kpl
Bruttoala:	3 000 m <sup>2</sup>
Asuntoala:	1 124 m <sup>2</sup>
Rakennustilavuus:	10 500 m <sup>3</sup>

Yhteiskäytössä olevat energiatalouden kannalta merkittävät tilat:

-

### 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 2/2016 seuraavat:

Perusmaksu:	Tilausvesivirran 2,8 m <sup>3</sup> /h mukaan 649,04 €/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 viimeiseltä kolmelta vuodelta (2013, 2014 ja 2015). Kulustiedot on saatu Talokeskuksen toimintakertomusliitteestä. Vuoden 2015 kulustiedot on saatu isännöitsijältä.

#### Lämpöenergian kulutus

<b>Lämpöenergian kulutus</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
Mitattu kulutus (MWh/a)			454,43
Normitettu kulutus (MWh/a)			531,7**
Ominaiskulutus (kWh/r-m <sup>3</sup> , a)	60,5*	52*	50,6

\*arvioitu saadusta taulukosta, \*\*normitettu koko vuoden kulutuksesta ja lämpimän käyttövedenkulutusarvion perusteella

Lämmön ominaiskulutus on ollut viime vuosina laskussa laskussa. 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>394</b>	<b>74</b>
Lämminkäyttövesi	<b>137</b>	<b>26</b>
<b>Yhteensä</b>	<b>409</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)			45 728
Ominaiskulutus (kWh/r-m <sup>3</sup> , a)	1,05*	2,5*	4,36

\*arvioitu saadusta taulukosta

Sähkönkulutus noussut huomattavasti vuodesta 2013. 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)			2923
Ominaiskulutus (dm <sup>3</sup> /r-m <sup>3</sup> )	250*	245*	278

\*arvioitu saadusta taulukosta

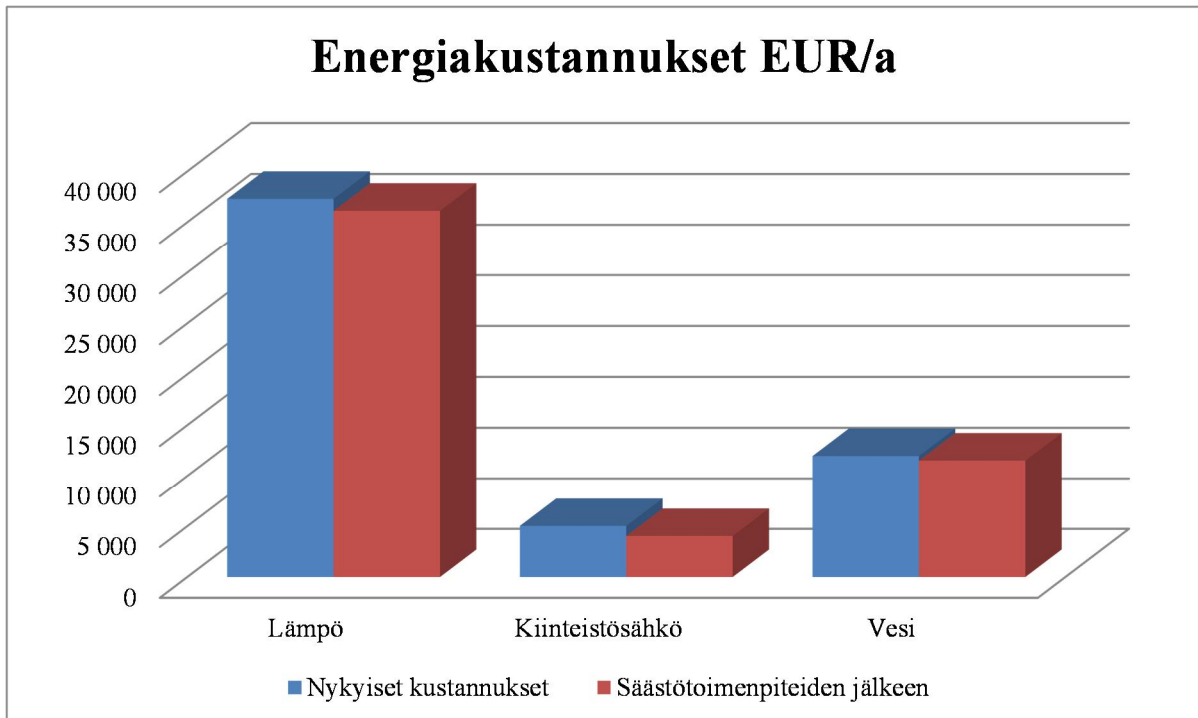
Vedenkulutus on vaihdellut viime vuosina. Vastaavan kiinteistötyypin kesimääräinen kulutus on ollut 239 dm<sup>3</sup>/r-m<sup>3</sup>, a.

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 katselmusajankohdan 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		21 MWh/a		4	%	11 700 EUR
532 MWh/a	37 303 EUR/a	1 171 EUR/a	3	%		
Kiinteistösähkö		9 MWh/a		20	%	3 000 EUR
46 MWh/a	5 030 EUR/a	990 EUR/a	20	%		
Vedenkulutus		146 m3/a		5	%	1 000 EUR
2 923 m3/a	11 972 EUR/a	450 EUR/a	4	%		
<b>Kulutukset yhteensä</b>		<b>Säästöt yhteensä</b>				<b>Investoinnit yhteensä</b>
54 305 EUR/a		2 611 EUR/a		5	%	15 700 EUR



TAULUKKO 2

## YHTEENVETO ENERGIANSÄÄSTÖTOIMENPITEISTÄ

no	TOIMENPITEEN Kuvaus	SÄÄSTÖ YHTEENSÄ EUR/a	TMA a	INVE- TOINTI EUR	CO <sub>2</sub> VÄHENEMÄ YHTEENSÄ t/a	SÄÄSTÖ LÄMPÖ				SÄÄSTÖ SÄHKÖ				SÄÄSTÖ VESI		SOVIUT JATKO- TOIMET T,P,HE
						energia	CO <sub>2</sub>	kustannukset		energia	CO <sub>2</sub>	kustannukset		vesi	kustan- mukset	
								energia	muut			energia	muut			
						MWh/a	t/a	EUR/a	EUR/a	MWh/a	t/a	EUR/a	EUR/a	m <sup>3</sup> /a	EUR/a	
1	Patteriventtiilien uusiminen	1095	10,7	11700	2	19,7	1,9	1095								
2	Vesivirtaamien rajoittaminen vakiopaineventtiillä	526	1,9	1000	0	1,4	0,1	76						146	450	
3	Lämpötilaohjaus saatto- ja luisikalämitykseen sekä kosteus-/ lumianturi luisikalämitykseen	990	3,0	3000	2					9,0	1,9	990				
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
	<b>YHTEENSÄ</b>	<b>2611</b>	<b>5,2</b>	<b>15700</b>	<b>4</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>1171</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>990</b>	<b>0</b>	<b>146</b>	<b>450</b>	



## 2. LÄMPÖ

### 2.1 Lämmitys

<b>Lämmön tuotto:</b>	Kaukolämpö	
<b>Sopimusteho:</b>	163 kW (dT = 50 °C)	
<b>Tilausvesivirta:</b>	2,80 m <sup>3</sup> /h	
<b>Lämmön toimittaja:</b>	HELEN Oy	
<b>Lämmönsiirtimet (kaksi pakettia, yksi mittaus)</b>		
Taloyhtiö	Lämmitysverkosto	160 kW
Taloyhtiö	Lämmin käyttövesi	150 kW
Ravintola	Lämmitysverkosto	140 kW
Ravintola	Lämmin käyttövesi	120 kW
<b>Säädin:</b>	Molemmissa 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 kaksi säätöpiiriä koko taloyhtiölle ja ravintolalle. Lämmönjakokeskukset ovat GST/Swp:n valmistamia vuonna 2012 uusittuja putkisiirripaketteja. Lämmön mittaus tapahtuu kuitenkin yhdellä mittarilla.

Lämmitysjärjestelmän tasapainotus on tehty todennäköisesti lämmönsiirripaketin uusimisen yhteydessä. Energiakatselmuksen yhteydessä suoritettujen lämpötilamittausten perusteella kiinteistön lämmitysverkosto on kohtalaisen hyvässä tasapainossa. Kiinteistön patteritermostaatit ovat vanhoja eivätkä ne ole enää luotettavassa kunnossa.

#### Energiataloutteen vaikuttavat laitteet:

	Kunto	Toiminta/säädettävyys	Säästöehdotus
<b>Lämmönjakokeskus</b>	H	ok/ok	-
<b>Linjansäätöventtiili</b>	H	ok/ok	-
<b>Patteriventtiilit</b>	V	huono/osa patteriventtiileistä jäykkiä tai vialliasia	Kyllä
<b>Lämmön säätölaitteet, patteriverkosto</b>	H	Ouman EH-203	-
<b>Lämmönsäätölaitteet, LKV</b>	H	Ouman EH-203	-
<b>Lämmityskiertopumppu</b>	H	ok/TAMU-pumpput	-

**Toiminnallinen kuvaus kaukolämpö/kattilalaitos:**

- Lämmityksen menoveden lämpötila vastaa asuntojen osalta säätökäyrää, kun huomioidaan suuntaissiirto. Ravintolan osalta menoveden lämpötila vaihtelee huomattavasti (liite 5).
- Lämmityksen kesäsulut suljetaan kesäajaksi
- LKV asetusarvo asuntojen osalta on 58 °C. Liitteessä 5 on esitetty seurantamittausten tulokset, joiden perusteella verkostoon menevän käyttöveden keskimääräinen lämpötila on 57,8 °C ja kiertoveden keskimääräinen lämpötila 49,1 °C. Käyttöveden lämpötilaa suositellaan nostettavaksi, koska käyttöveden lämpötilan tulisi olla yli 50 °C kaikkialla vesijärjestelmässä. Toimenpide lisää energiankulutusta.
- LKV asetusarvo ravintolan osalta on 58 °C. Liitteessä 5 on esitetty seurantamittausten tulokset, joiden perusteella verkostoon menevän käyttöveden keskimääräinen lämpötila on 55,4 °C ja kiertoveden keskimääräinen lämpötila 51,0 °C. Lämpötila sopivalla tasolla.
- Liitteessä 5 on esitetty seurantamittausten tulokset. Mittaustulosten perusteella säätökäyrät ovat kohtuullisen korkeita huomioiden suuntaissiirron, mutta huoneistojen sisälämpötilamittausten perusteella säätökäyrä vaikuttaisi olevan sopivalla tasolla.
- Sisälämpötilat vaihtelevat kuormituksen mukaan pääsääntöisesti mitatut lämpötilat vaihtelivat 23,5 °C ja 26,0 °C välillä patteritermostaattien ollessa auki.
- Osassa asuntoja on havaittu seinän kautta tapahtuva lämpövuoto, joka aiheuttaa vetoa tietyissä osissa asuntoja. Ongelma on tullut kiinteistön sivuseinämän siirrosta 60-luvulla, jolloin siirretty seinä on jätetty tiivistämättä kunnolla. Kyseinen seinä suositellaan tiivistämään kunnolla asuinviihtyvyyden parantamiseksi. Toimenpidettä ei voida pitää energiatehokkaana, koska sen takaisinmaksuaika ylittää 10 vuotta.

Taloyhtiö		Ravintola	
Ulkolämpötila, °C	Menovesi, °C	Ulkolämpötila, °C	Menovesi, °C
-20	70	-20	67
-10	59	-10	56
0	48	0	45
10	34	10	32
20	20	20	20
Yöalennus - 1 °C Suuntaissiirto + 6 °C Syyskuivaus + 1 °C		Yöalennus - 1 °C Suuntaissiirto + 5 °C Syyskuivaus + 1 °C	

## 2.2 Ilmanvaihto

### Tekninen kuvaus:

- Kiinteistön ilmanvaihto on toteutettu asunnoissa painovoimaisena ilmanvaihtona
- Vuokralaisella oma IV-kone, josta ei ollut tietoja saatavilla.
- Asuntojen poistoilmamäärää on osittain mahdollista säätää kierteillä varustetuista poistoilmaventtiileistä (lautasventtiilit), mutta säätömahdollisuudet ovat rajalliset.
- Asuntojen poistoilmamäärä vaihtelee ulkoilman lämpötilan, tuulen voimakkuuden ja ilmankosteuden mukaan.
- Korvausilma asuntoihin saadaan raitisilmaluukkujen kautta.

### Toiminnallinen kuvaus:

- Asuntojen poistoilmamääriä ei mitattu, koska niissä on painovoimainen ilmanvaihto.
- Poistoilmaventtiilit olivat silmämääräisesti arvioiden kohtalaisen puhtaita.
- Kiinteistön poistoilmahormien nuohous tulisi toteuttaa 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 ikkunat ovat kohtuullisen tiiviitä. Tiivisteestä riippuen tiivisteet tulisi uusia noin 2-15 vuoden välein.
- Kiinteistön ulko-ovet ovat puuvia, joissa osittain myös lasia. Asuntojen ulko-ovista ei saatu lämpökamerakuvia.
- Osasta asuntojen ovien kautta tapahtuu lämpöhäviöitä asunnoista rappuihin. Ja eteiset voivat olla kohtalaisen kylmiä kovilla pakkasilla. Ovet suositellaan kunnostettaviksi (ei energiataloudellisesti perusteltavissa).
- Rakennuksen katon katemateriaalina on pelti. Rakennuksessa on lämmitämätön ullakkotila. 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	Monimetalli	Hämäräkytkin	Ei
Numerovalot	Pienoisloistelamppu	Hämäräkytkin	Ei
Raput	pienoisloistelamppu	painonapit + viive 5 min	Ei
Kellarin yhteistilat	pienoisloistelamppu	painonapit + viive 5 min	Ei

#### Kiukaat:

- Ei kiukaita

#### Autolämmitys:

- Ei lämmitettyjä autopaikkoja

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

- Sadevesiputkien saattolämmitykset ovat huollon mukaan päällä käsikäyttöisesti tarvittaessa.
- Luiskalämmitys on huollon mukaan päällä käsikäyttöisesti tarvittaessa. Luiskalämmitys lisää kiinteistösähkönkulutusta huomattavasti.
- Talvella 2015–2016 ränni- ja luiskalämmitykset eivät huollon mukaan olleet päällä lainkaan
- Osassa kylpyhuoneista sähköinen lattialämmitys

**Muut kulutuskohteet:**

- Kiertovesipumput lämmönjakohuoneessa, yhteensä taloyhtiön noin 0,4 kW ja ravintolan 0,3 kW
- Ravintolalla huippuimurit, joiden tehot eivät ole selvillä. Ei huomioida tässä selvityksessä.
- A-rapussa hissi sekä ravintolalla tavarahissi
- Osassa liiketiloissa on vuokralaisten omia jäähdytyskoneita (split). Nämä kuuluvat vuokralaisen vastuulle eikä näitä huomioida tässä selvityksessä.

#### **4. VESI**

**Tekninen kuvaus:**

- Vesijohtoverkoston painetaso katselmushetkellä 5,6 bar (taloyhtiö) ja 6 bar (ravintola), vakiopaineventtiiliä ei ole.
- Vesikalusteiden virtaamat ovat noin 2-kertaisia suunniteltuihin arvoihin nähden (liite 1).
- Vesikalusteet ovat asunnosta riippuen erimerkkisiä ja ikäisiä 1-otehanoja. Joissakin asunnoissa on ammeet.

## 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 7 788 €/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.

Sähkönsäästön 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

Sisälämpötilat ovat mittausten mukaan hyvällä tasolla, kun kiinteistöjen patteriventtiilit ovat auki. Patteriventtiilit ovat kuitenkin vanhoja, eivätkä ne enää toimi halutulla tasolla, kun lämpötilaa halutaan rajoittaa. Patteriventtiilit suositellaan uusittavan termostaattisilla patteriventtiileillä, jolloin asuntojen sisälämpötiloja voidaan rajoittaa haluttaessa ja vähentää asuntojen ylläpidon ja tuuletustarvetta.

### PATTERIVENTTIILIJÄRJESTELMIEN UUSIMINEN

SÄÄSTÖVAIKUTUS:	Lämpö 19,7 MWh/a, 1 095 €/a, CO <sub>2</sub> 1,9 t/a
INVESTOINTI:	11 700 €
TAKAISINMAKSUAIKA:	10,7 a

Mittausten perusteella vesihanojen virtaamat ovat pääosin tarpeettoman suuret. Asuntojen vesijohtoverkon nykyinen paine on noin 5,6 bar eikä verkostossa ole vakiopaineventtiiliä. Vedenpainetta voidaan rajoittaa arviolta noin 4,0 bar:iin vakiopaineventtiilin avulla. Toimenpide säästää arviolta 10 % paineenalaisesta vedenkulutuksesta (vesihanojen kautta tapahtuvasta kulutuksesta) ja 5 % veden kokonaiskulutuksesta.

Vesivirtaamia voidaan rajoittaa myös hanakohtaisilla poresuuttimilla suosituksia matalammalle tasolle käyttömukavuuden kärsimättä (takaisinmaksu keskitetysti tehtynä myös alle 5 vuotta), mutta koska kyseessä on eri osakkaiden omistama kiinteistö voi vesijohtoverkoston paineen rajoittaminen olla parempi vaihtoehto.

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 vesiputkisanerauksen yhteydessä.

### VESIVIRTAAMIEN RAJOITTAMINEN VAKIOPAINEVENTTIILILLÄ

SÄÄSTÖVAIKUTUS:	Lämpö 1,4 MWh/a, 76 €/a, CO <sub>2</sub> 0,1 t/a
	Vesi 146 m <sup>3</sup> /a, 450 €/a
INVESTOINTI:	1 000 €
TAKAISINMAKSUAIKA:	1,9 a

Saatto- ja luiskalämmityksen ohjaukseen suositellaan lisättävän lämpötilaohjaus välille -3...+3 °C sekä luiskalämmityksen ohjaukseen lisäksi lumi-/kosteusanturi. Ohjauksilla voidaan vähentää entisestään lämmitystarvetta sekä inhimillisten virheiden mahdollisuutta.

#### **LÄMPÖTILAOHJAUS SAATTO- JA LUISKALÄMMITYKSEEN SEKÄ KOSTEUS- /LUMIANTURI LUISKALÄMMITYKSEEN**

SÄÄSTÖVAIKUTUS:	Sähkö 9,0 MWh/a, 990 €/a, CO <sub>2</sub> 1,9 t/a
INVESTOINTI:	3 000 €
TAKAISINMAKSUAIKA:	3,0 a

### **5.3 Asukkaiden käyttötottumuksiin liittyvä säästöpotentiaali**

Laatimalla ohje tuulettamisesta asunnoissa voidaan säästää lämpöenergiaa.

### **5.4 Rakennetekniset säästökohteet**

Kiinteistössä on haastattelujen ja hetkittäisten mittausten perusteella selkeästi kylmiä kohtia siirrettyssä seinämässä. Seinämä suositellaan lämpöeristettävän kunnolla sisäpuolelta. Toimenpide ei ole kuitenkaan energiataloudellisesti kannattava takaisinmaksuajan ylittäessä 10 vuotta.

Osassa asuntoja eteiset ovat kohtalaisen kylmiä talvella, joka viittaa ovien kautta tapahtuvaan lämpövuotoon. Ovet suositellaan ensisijaisesti tiivistettäväksi kunnolla (asukkaiden vastuu) sekä tarvittaessa kunnostettaviksi/uusittaviksi. Kunnostaminen/uusiminen ei kuitenkaan ole energiataloudellisesti kannattava toimenpide takaisinmaksuajan ylittäessä 10 vuotta.