

Asuinkerrostalon energiakatselmuksen laajennettu mallisisällysluettelo

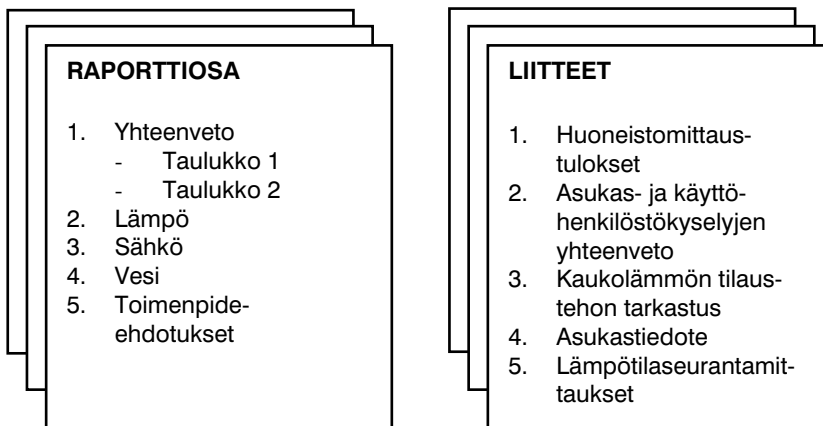
1.2.2005

Motiva

Yleistä

Tämä mallisisällysluettelo kattaa varsinaisen raporttiosan. Järjestelmien (lämmitys, ilmanvaihto, sähkö, vesi) sekä rakenteiden teknisen ja toiminnallisen kuvauksen esitystapa on määräämuotoisiin lomakemalleihin pohjautuva.

Energiakatselmusraportin rakenne



Esipuhe

Esipuheessa kerrotaan energiakatselmuksen kohteena olleen yhtiön nimi sekä kuvataan lyhyesti mitä järjestelmiä katselmus käsittää ja miten säästölaskelmat on tehty.

Esipuheessa käy ilmi tilaajan yhteyshenkilöt.

Tärkeä on katselmuksen raportin päivämäärä ja katselmuksen suorittajien nimet.

Esipuhe sijaitsee katselmusraportissa kansilehden jälkeen ennen raportin sisällysluetteloa.

Katso malliraportti.

Sisältö

Yleistä	2
Esipuhe	3
1 Yhteenveto energiankulutuksesta ja säästöpotentiaalista	5
1.1 Kohteen perustiedot	5
1.2 Katselmushetken energian ja veden hinnat (tariffit)	5
1.3 Energiankulutus ja säästöpotentiaali (Taulukko 1)	5
2 Lämpö	8
2.1 Lämmitys	8
2.2 Ilmanvaihto	9
2.3 Rakenteet	9
3 Sähkö	10
4 Vesi	11
5 Toimenpide-ehdotukset	12
5.1 Kiinteistön käyttöön ja talotekniikkajärjestelmiin liittyvät säästökohteet	12
5.2 Asukkaiden käyttötottumuksiin liittyvä säästöpotentiaali	12
5.3 Rakennetekniset säästökohteet	13
Liitteet	14
Liite 1 Huoneistomittaustulokset	
Liite 2 Asukas- ja käyttöhenkilöstökyselyjen yhteenveto	
Liite 3 Kaukolämmön tilaustehon tarkastus	
Liite 4 Asukastiedote energiakatselmuksen tuloksista	
Liite 5 Lämpötilaseurantamittaukset	

1 Yhteenveto energiankulutuksesta ja säästöpotentiaalista

1.1 Kohteen perustiedot

Raportin ensimmäisessä kohdassa esitetään tarvittavat kohteen yksilöinti ja yleistiedot: kohteen nimi, osoite, kiinteistörekisteritunnus, pinta-ala- ja tilavuustiedot, asukasmäärä sekä muut raportoitujen kulutustietojen ja säästötoimenpiteiden kannalta olennaisiksi katsotut yksityiskohdat.

1.2 Katselmushetken energian ja veden hinnat (tariffit)

Tässä kirjataan katselmushetkellä voimassa ja säästötoimenpide-ehdotuksen laskentaan käytetyt lämmön, sähkön ja veden tariffit sekä niiden toimittajat.

1.3 Energiankulutus ja säästöpotentiaali

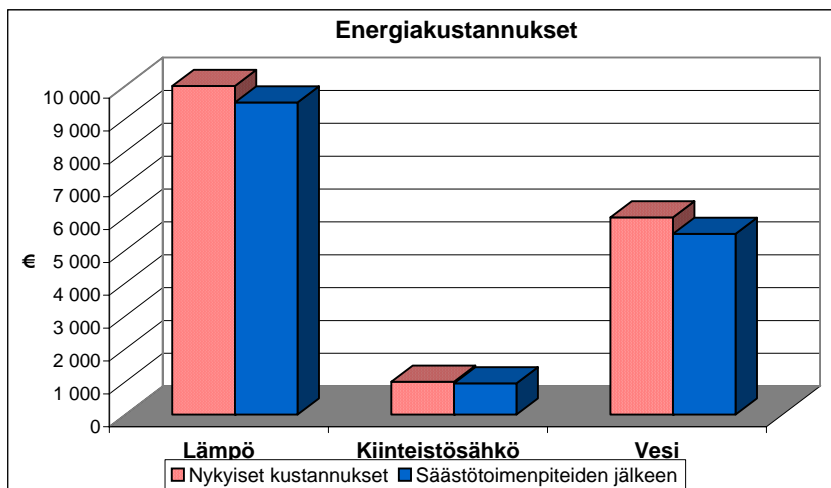
Taulukoon 1 kootaan yhteenvetona kohteen lämpöenergian kulutus (MWh/a) normitettuna eli säätilakorjattuna, kiinteistösähkön ja veden kulutus sekä näiden aiheuttamat vuosikustannukset perus- ja tehomaksuineen ym.

Kaikki hinnat ja kustannukset esitetään raportissa arvonlisäverollisina (22 %). Kustannukset lasketaan katselmushetken hinnoilla. Raportissa esitetään myös säästöpotentiaalilaskelmissa käytettävä vertailuvuosi.

Yhteenveto katselmuksen tuloksena suositeltavista toimenpiteistä esitetään taulukossa 2.

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

Nykyinen kulutus		Säästöpotentiaali			Kokonaisinvestointi
2001					
Lämpöenergia					
300	MWh/a	20	MWh/a	7 %	500 EUR
10 000	EUR/a	500	EUR/a	5 %	
Kiinteistösähkö					
30	MWh/a	1	MWh/a	3 %	200 EUR
1 000	EUR/a	50	EUR/a	5 %	
Vedenkulutus					
3 000	m3/a	200	m3/a	7 %	300 EUR
6 000	EUR/a	500	EUR/a	8 %	
Kustannukset yhteensä		Säästöt yhteensä			Investoinnit yhteensä
17 000	EUR/a	1 050	EUR/a	6 %	1 000 EUR



Taulukko 2.

Yhteenveto säästötoimenpide-ehdotuksista (esimerkkikäyttö).

TAULUKKO 2

YHTEENVETO ENERGIANSÄÄSTÖTOIMENPITEISTÄ

AS OY MALLITALO															26.5.2003		
no	TOIMENPITEEN Kuvaus	SÄÄSTÖ YHTEENSÄ EUR/a	TMA a	INVE- TOINTI EUR	CO ₂ VÄHENEMÄ YHTEENSÄ t	SÄÄSTÖ LÄMPÖ				SÄÄSTÖ SÄHKÖ				SÄÄSTÖ VESI		RAPOR- TIN KOHTA	SOVITUT JATKO- TOIMET T,P,H,E
						energia	CO ₂	kustannukset		energia	CO ₂	kustannukset		vesi	kustan- nukset		
						MWh/a	t	EUR/a	EUR/a	MWh/a	t	EUR/a	EUR/a	m ³ /a	EUR/a		
1	Ilmanvaihdon tehostaminen	-391	0,0	0	-3	-12,0	-2,6	-319								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, käyttötottumusten 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																	
	YHTEENSÄ	1376		9380	8	33	7	865	0	2	1	101	0	208	410		

Tässä kappaleessa käsitellään ne kiinteistön lämpöenergian kulutukseen vaikuttavat tekniset ja toiminnalliset seikat, jotka ovat säästötoimenpiteiden kannalta keskeisiä. Luku jakautuu alakohtiin Lämmitys, Ilmanvaihto ja Rakenteet.

Säästötoimenpiteiden perustelut ja laskelmat käsitellään kappaleessa Toimenpideehdotukset.

2.1 **Lämmitys**

Käsiteltävät asiat riippuvat osittain lämmön tuottotavasta (yleensä kaukolämpö tai esim. öljykattilalaitos). Lämmitysjärjestelmän tekninen kuvaus käsittää ainakin lämmöntuotanto- ja jakelutavat sekä eri verkostojen teho-, virtaus- ja lämpötilatiedot. Laitteet kuvataan vain siinä laajuudessa kuin se energiatalouden kannalta on tarpeellista. Kovin yksityiskohtaisiin laitekorttitason kuvauksiin ei ole syytä mennä.

Toiminnallinen kuvaus kaukolämpö/kattilalaitos:

- Kaukolämmön lämpötilaero, vastaako energiamäärämittarin lukemaa?
- Kaukolämmön paine-ero
- Lämmöntuotantolaitteiden (kattilat, siirtimet, pumput, säätöventtiilit) mitoituksen tarkistus, onko ylimitoitusta?
- Kaukolämmön tilaustehon tarkistus, onko ylimitoitusta? (liite 3)
- Kattilalaitoksen hyötysuhde, nuohoustaajuus ja nykyinen nuohoustarve
- Verkostojen säätökäyrät, yöpudotukset, suuntaissiirrot (kattilaveden lämpötila, varaajan lämpötila)
- Verkostojen lämpötilat, vastaako säätökäyriä? (Huoneistomittausten perusteella säätökäyrän sopivuus)
- Verkostojen paineet, onko oikealla tasolla rakennuksen korkeuteen nähden?
Jos ei, onko paisunta-astian mitoitus oikea?
- Pumput: ikä, tyyppi (vakiovirtaama/paineohjattu)
- Kesäsulkujen käyttö
- Lämpimän veden asetusarvo, hetkellinen lämpötila, kiertojohdon lämpötila (oltava yli 50 °C)
- LV-kiertojohdon pumpun virtaama (voidaan laskea karkeasti hetkellinen märkätilojen ym. lämmitysteho + häviöt)
- LV-kiertojohdon lähin linjasäätöventtiili (säädetty/säätämätön)

2.2 Ilmanvaihto

Tässä kappaleessa kuvataan ilmanvaihtojärjestelmä.

Tekninen kuvaus:

- Koneellinen tulo/poisto (onko LTO?), koneellinen poisto, painovoimainen ilmanvaihto
- Talo-/porraskohtainen vai asuntokohtainen
- Korvausilmareitit ja oviraot

Toiminnallinen kuvaus Ilmanvaihtokoneet:

- Ilmamäärät, sähkötehot, palvelualueet
- Ohjaustapa (aikaohjelmat/termostaatin asetusarvot => soveltuvuus)
- Puhallinpyörien puhtaus, edellinen kanaviston nuohous ja säätö (huoneistomittauksista nuohous- ja säätötarve)
- Mitatut ilmavirrat ja niistä tehdyt johtopäätökset

2.3 Rakenteet

Rakenteet kuvataan vain siinä laajuudessa, kuin se energiatalouden kannalta on välttämätöntä.

Rakenteiden tekninen ja toiminnallinen kuvaus:

- Ikkunat ja parvekeovet (2/3-lasia, ikkunatiivisteiden ja sulkumekanismien kunto)
- Ulko-ovet ja ovipumput (sulkeutuminen ja tiiviys)
- Ulkoseinä (kylmäsiilat), viittaus kuntoarvioon
- Yläpohja, viittaus kuntoarvioon
- Alapohja, viittaus kuntoarvioon

Tässä kappaleessa käsitellään ne kiinteistösähkön kulutukseen vaikuttavat tekniset ja toiminnalliset seikat, jotka ovat säästötoimenpiteiden kannalta keskeisiä. Säästötoimenpiteiden perustelut ja laskelmat käsitellään kappaleessa 5 (Toimenpide-ehdotukset).

Kappale jakautuu seuraaviin alakohtiin:

Sähköjärjestelmän tekninen ja toiminnallinen kuvaus:

- Sähköliittymä(t), pääsulakekoko (kiinteistösähkö)
- Sähkön mittausjärjestelyt ja mittareiden vaikutusalueet

Valaistus:

- Lampputyypit kohteittain: ulkovalot, numerovalot, porrasvalot, yhteistilojen (kellareiden, pesuloiden ym.) valot
- Ohjaukset: käsikytkin/kello/hämäräkytkin/porrasvaloautomaatti (= ajastin)

Kiukaat:

- Talosaunojen kiukaat: määrä, tehot
- Talosaunojen käyttö (saunavuorot), kiukaiden ohjaus, aikaohjelmat (lämmitysajat)

Autolämmitys:

- Autolämmitystolpat/pistorasiat: määrä, käyttöaste, onko sisätilanlämmittimien käyttö mahdollista
- Ohjaus (kello pääkeskuksessa -> aikaohjelma / 2 h kellot tolpassa / jatkuva lämmitys)

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

- Sähköiset lattialämmitykset, esim. talosaunan tiloissa
- Sadevesikourujen tms. sulatukset ja saattolämmitykset
- Luiskasulatukset ym. lumensulatukset
- Muut, esim. sähköpatterit

Muut kulutuskohteet:

- Kiertovesipumput
- Ilmanvaihtopuhaltimet
- Jäähdytyslaitteet (kylmäkellarit): kompressorien, puhaltimien ja sulatusten sähkötehot, arvio toiminta-ajasta
- Talopesulat (laitekannan ikä, kunto, energiataloudellisuus)
- Kuivaushuoneiden kojeet, ohjaus (käsin, ajastinkello)
- Hissit

Tässä kappaleessa käsitellään ne veden kulutukseen vaikuttavat tekniset ja toiminnalliset seikat, jotka ovat säästötoimenpiteiden kannalta keskeisiä.

Säästötoimenpiteiden perustelut ja laskelmat käsitellään kappaleessa 5 (Toimenpideehdotukset).

Tekninen kuvaus:

- Veden mittausjärjestelyt ja mittareiden vaikutusalueet
 - Päämittari(t)
 - Alamittaukset
 - Huoneistokohtaiset mittarit (kuuma/kylmä vesi, laskutetaanko kulutuksen mukaan)
- Vesijohtoverkoston painetaso, vakiopaineventtiilin tarve? Onko tilaa asentaa?
- Verkoston kuvaus, esim. kiertojohtoon liitetty pesuhuoneiden lämmityspatterit, kuivaushuoneen lämmitin sekä uima-altaan veden lämmitys (lämmitysosioista kiertojohtoon ”häviöt”)
- Putkiston, linjasäätö- ja sulkuventtiileiden sekä viemäriverkoston kunto/ikä
- WC-säiliöiden koko
- Vesikalusteiden kunto/ikä (huoneistomittauksista vesikalusteiden virtaamat)
- Muut kulutuskojeet esim. pesulat, uima-altaat, kylmälaitteiden vesilauhdutus, autojen ja pihojen pesu, viheralueiden kastelu

5 Toimenpide-ehdotukset

5.1 Kiinteistön käyttöön ja talotekniikkajärjestelmiin liittyvät säästökohteet

Tyypillisiä toimenpide-ehdotuksia:

- Tilausvesivirran tarkistaminen
- Ilmanvaihdon tehostaminen
- Ilmanvaihdon käyntiaikojen lyhentäminen
- Talosaunan kiukaan aikaohjelmien lyhentäminen
- Hehkulamppujen korvaaminen säästölampuilla
- Vakiopaineventtiilin asentaminen kylmävesijohtoon
- Hanojen virtaaman säätö
- Lämmitysverkoston venttiilien uusinta ja verkoston tasapainotus
- Lämpimän käyttöveden lämpötila

5.1.1 Esimerkki toimenpide-ehdotuksesta: Huippuimureiden ohjauksen uusiminen

Toimenpiteen kuvaus:

Nykyiset aikaohjelmat (ma-su 6.00–8.00, 11.30–13.00 ja 15.30–18.30) ovat kiinteistölle soveltuvat, mutta C-F-talon huippuimureiden rikkoontunut ohjaukkelo pitää uusia. Nykyään C-F-talon huippuimurit käyvät kiinteistöhoitajan mukaan käsikäytöllä 1/1-teholla 24 h/vrk.

Toimenpide vähentää energian kulutusta seuraavasti:

Säästö lämmössä	110,0	MWh/a
	4 807	EUR/a
Säästö sähkössä	6,2	MWh/a
	490	EUR/a
Yhteensä	5 298	EUR/a
Investointi	252	EUR
Takaisinmaksuaika	0,0	a

5.2 Asukkaiden käyttötottumuksiin liittyvä säästöpotentiaali

Tyypillisiä toimenpide-ehdotuksia:

- Tuuletuksen vähentäminen
- Vesikalusteiden käyttötottumuksen muutos

5.3 Rakennetekniset säästökohteet

Tyypillisiä toimenpide-ehdotuksia:

- Ikkunoiden ja parvekkeiden ovien uusiminen
- Ulko-ovien korjaaminen/uusiminen/tiivistäminen
- Julkisivujen lisälämmöneristys, esim. eristerappaus

Esimerkki säästölaskelmasta:

Energiaa säästävien rakenneratkaisujen vaikutus energiankulutukseen rakenteita uusittaessa:

Toimenpide	Muutos	Laskennalliset säästöt	
		MWh/a	EUR/a
Ikkunoiden uusiminen / Taso 1	$u = 2,4 \rightarrow 1,7 \text{ W/m}^2, \text{ K}$	19	507
Ikkunoiden uusiminen / Taso 2	$u = 2,4 \rightarrow 1,25 \text{ W/m}^2, \text{ K}$	31	833
Julkisivujen lisälämmöneristys (viittaus kuntoarvioon)	$u = 0,43 \rightarrow 0,28 \text{ W/m}^2, \text{ K}$	4	114

Pelkästään energiansäästö huomioiden toimenpiteiden takaisinmaksuajat muodostuvat yleensä niin pitkiksi, että hankkeet katsotaan kannattamattomiksi. Rakenteiden uusimisen tullessa niiden kunnon takia ajankohtaiseksi, on järkevää tarkastella myös perusratkaisua energiataloudellisempien rakenteiden kokonaistaloudellisuutta.

Liitteet

Liite 1 Huoneistomittaustulokset

- Sisälämpötilat (riittävä otos eri puolilta kiinteistöä tyyppitiloittain: asunnot, porraskäytävät jne.)
- Lämmönluovuttimien meno- ja paluulämpötilat
- Patteriventtiilin tyyppi ja käyttäjän valitsema asetusarvo
- Rakenteiden pintalämpötilat (ikkunarakenteet, ulkoseinä, yläpohja) pistokoemaisesti
- Sekoitinkalusteiden vesivirtaamat
- Ilmamäärämittaukset; vertailu suositusarvoihin (RakMK D2)
- Muut huomiot

Liite 2 Asukas- ja käyttökyselyjen yhteenveto

- Taloyhtiö suorittaa kyselylomakkeiden jaon ja keräämisen

Liite 3 Kaukolämmön tilaustehon tarkastus

- Jos kiinteistössä on oma kattilalaitos, niin liitteenä 3 esitetään kattilalaitoksen hyötysuhdemittausten tulokset

Liite 4 Asukastiedote energiakatselmuksen tuloksista

- Palaute katselmuksen keskeisistä tuloksista ja kiinteistössä havaituista säästömahdollisuuksista
- Ilmoitustauluille tai jaettavaksi huoneistoihin

Liite 5 Lämpötilaseurantamittaukset

- Lämmitysjärjestelmän tasapainon ja säädön tasaisuuden mittaustulokset (dataloggerimittaukset)