

Risto Saarinen

ASUINRIVITALON LÄMMÖNTUOTANTOJÄRJESTELMIEN VERTAILU SEKÄ
LVI-LAITETEKNINEN KUNTOARVIO

Insinööriyö

Kajaanin ammattikorkeakoulu

Tekniikan ja liikenteen ala

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Kevät 2006



**Kajaanin
ammattikorkeakoulu**

OPINNÄYTETYÖ

TIIVISTELMÄ

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	Koulutusohjelma Rakennustekniikka
Tekijä(t) Risto Saarinen	
Työn nimi Lämmöntuotantojärjestelmien vertailu	
Vaihtoehtoiset ammattiopinnot	Ohjaaja(t) Mustonen Allan
	Toimeksiantaja Kuhmon Terva-asunnot Oy
Aika Kevät 2006	Sivumäärä ja liitteet 18 + 90
<p>Tiivistelmä</p> <p>Insinööriyön tarkoituksena oli selvittää vuonna 1990–1991 rakennettujen kolmen rivitalon tämänhetkinen LVI- ja lämmöntuotantojärjestelmien kunto, korjaustarpeet, sekä selvittää mahdollisuus uuden lämmitysmuodon valintaan kaukolämmön ja pellettilämmön osalta.</p> <p>Kiinteistöissä suoritettiin energiataloudellinen selvitys ja LVI-laitetekninen kuntoarvio. Kuntoarvio suoritettiin silmämääräisesti lämmönjakohuoneissa, ja asunnoista mitattiin ilmamäärät, veden virtaamat ja huonelämpötilat.</p> <p>Kuntoarvion ja energiataloudellisen selvityksen perusteella voidaan todeta, että rivitalot ovat tyypillisiä vuonna 1990–1991 rakennettuja rivitaloja, jotka ovat vielä rakennusteknillisesti hyväkuntoisia. Kohteiden suurimmat korjaustarpeet ovat nykyiset lämmöntuotantojärjestelmät, lisäksi sauna- ja pesutilojen ilmanvaihto.</p>	
Kieli	Suomi
Asiasanat:	Energiataloudellinen selvitys, lämmöntuotantojärjestelmät
Säilytyspaikka	<input checked="" type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulu Kaktus-tietokanta <input checked="" type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun kirjasto



**Kajaanin
ammattikorkeakoulu**

University of Applied Sciences

THESIS ABSTRACT

School School of Engineering	Degree Programme Construction Engineering
Author Risto Saarinen	
Title Comparing Heating Systems and a Technical Condition Evaluation	
Optional Professional Studies	Instructors Mustonen Allan
	Commissioned by Kuhmon Terva-asunnot Oy
Date Spring 2006	Total Number of Pages and Appendices 18 + 90 appendices
<p>The purpose of this Bachelor's thesis was to analyse the present condition of the heating, plumbing and air conditioning systems of three terraced houses. The houses were built in 1990-1991. The needs for repair and maintenance and the possibilities to choose a new heating form were mapped out. Special attention was paid to district and pellet heating systems.</p> <p>The behaviour of people living in the buildings is of great significance considering energy consumption. Controlled energy consumption can be used to reach considerable savings in the maintenance costs of buildings. When choosing heating systems, the use of the building, the number of the residents as well as the volume of the buildings must be taken into consideration.</p> <p>On the basis of the condition estimate and energy saving report it can be argued that the terraced houses included in the study are typical terraced houses built in 1990-1991 and they are still healthy to live in. The biggest repair needs are the heating systems, and furthermore the ventilation of the sauna and washing room.</p>	
Language of Thesis	Finnish
Keywords	Energy saving report, heating systems
Deposited at	<input checked="" type="checkbox"/> Kaktus Database at University of Applied Sciences Library <input checked="" type="checkbox"/> Library of University of Applied Sciences

SISÄLLYSLUETTELO

KÄYTETYT TERMIT

TIIVISTELMÄ	1
ABSTRACT	2
1 JOHDANTO	5
2 INSINÖÖRITYÖN TOTEUTUS.....	6
3 LVI LAITETEKNINEN KUNTOARVIO.....	7
4 LÄMMÖNTUOTANTOJÄRJESTELMÄT	9
4.1 Kaukolämpö	9
4.2 Pellettilämmitysjärjestelmä.....	10
4.3 Öljylämmitysjärjestelmä.....	11
5 INSINÖÖRITYÖN TULOKSET.....	12
6 YHTEENVETO	14
LÄHDELUETTELO.....	15
LIITELUETTELO	16

INSINÖÖRITYÖSSÄ KÄYTETYT TERMIT

Tähän hakemistoon on koottu Talotekniikka RYL 2002:ssa eri osien yhteydessä esiintyneet käsitteet ja määritelmät. Määritelmien lopussa olevat tunnuksat viittaavat siihen osaan tai lukuun, missä käsite julkaisussa esiintyy.

Aluelämmitys; rajoitetun alueen useiden kulutuskohteiden yhteinen lämmitysjärjestelmä, jossa lämpö tuotetaan ja jaetaan yhteisestä lämpökeskuksesta. G1.

Kattilahuone; erityisesti lämmityskattilalle tarkoitettu huone. Polttoaineena öljy, maakaasu, kiinteä polttoaine tai vastaava. G1.

Kaukolämmitys; useiden kulutuskohteiden yhteinen lämmitysjärjestelmä, jossa lämpö usein tuotetaan sähköntuotantoon yhdistettynä erillisessä tuotanto- tai voimalaitoksessa. Lämpö voidaan tuottaa myös erillisessä, ainoastaan lämmöntuotantoon tarkoitettussa tuotantolaitoksessa. G1.

Kaukolämpö; kaukolämpöjärjestelmässä kuluttajalle toimitettu lämpö. G1.

Lämmitys kiinteällä polttoaineella; puuta, haketta yms. kiinteää polttoainetta polttoaineena käyttävä keskuslämmitys. G1.

Lämmönjakuhuone; tila, jossa lämmönjakokeskus varusteineen sijaitsee. G1.

Lämmönjakokeskus; kiinteistöön kuuluva lämmönsiirrinlaitteisto, jolla kaukolämpöverkostosta saatava lämpöenergia siirretään kiinteistön lämmitysverkostoon ja lämpimän käyttöveden verkostoon ja jolla kiinteistön lämmitysverkoston ja lämpimän käyttöveden lämpötila säädetään kulloisenkin tarpeen mukaiseksi. G1.

Lämmönsiirrin; laite, jota käytetään lämpöenergian siirtämiseen väliaineesta toiseen. G1.

Rakennusautomaatio; tarkoittaa automaatiojärjestelmää ja järjestelmän osia yksittäisestä säätöpiiristä suureen alueelliseen järjestelmään. J7.

Rakennusautomaatiojärjestelmä; kiinteistön käytön, ohjauksen, ylläpidon ja energiankulutuksen seurannan työväline. Yleisimpiä toimintoja ovat kiinteistön laitteiden käynninohjaus, lämpötilojen ym. suureiden mittaus ja säätö, laitteiden käyttötilojen ja hälytys- ja ilmoitustietojen vastaanotto ja mahdollinen jälleenanto sekä energiankulutustietojen vastaanotto ja käsittely.

Öljylämmitys; öljyä energianlähteenä käyttävä keskuslämmitys. G1.

Öljylämmityskattila; lämmityskattila, jossa lämpöenergia tuotetaan polttoöljystä. Lämmityskattilat ryhmitellään palamisen aikana tulipesässä vallitsevien paineolosuhteiden mukaan joko yli- tai alipainekattiloiksi. Alipainekattilan tulipesässä on pienempi paine kuin tulipesän ulkopuolella (kattilahuoneessa). Vallitseva paine on yleensä 0...40 Pa. Ylipainekattilassa tulipesässä on ylipaine, jonka suuruus on tavallisissa kiinteistökattiloissa enintään 400 Pa. G1.

Öljypoltin; polttoöljyn polttamiseen tarkoitettu laite. G1.

1. JOHDANTO

Saamme päivittäin lukea asiantuntijoiden arvioita energiavaihtoehtojen hintakehityksestä. Ennustaminen on vaikeaa, kuinka paljon eri energiamuodot kallistuvat tulevaisuudessa ja miten suhteessa toisiinsa. Tätä asiaa pohtivat monet yksityiset asunnonomistajat, kuin myös asunto-osakeyhtiöt, joiden lämmitysjärjestelmät ikääntyvät ja korjauspäätöksiä on aika tehdä. Mutta mikä olisi paras ratkaisu? Onko kannattavaa peruskorjata vanha lämmöntuotantojärjestelmä vai uusia koko lämmöntuotantojärjestelmä toisella lämmitysmuodolla? [1].

LVI- järjestelmissä on lähes poikkeuksetta saavutettavissa huomattavia säästöjä pienillä kustannuksilla. Kannattavuutta arvioidaan samoilla periaatteilla kuin rakennusteknisissä toimenpiteissä. Lämmityslaitteiden suunnitelmallinen käyttö ja hoito sekä säännöllinen kulutuksen tarkkailu ovat tärkeitä energiatalouteen vaikuttavia tekijöitä. [2].

Tässä insinööriyössä tarkastellaan kolmen Kuhmossa sijaitsevan rivitaloasunto-osakeyhtiön (As Oy Kotikontu, As Oy Kotikumpu ja As Oy Kotirinne) nykyistä öljylämmitysjärjestelmän kuntoa sekä vertaillaan eri lämmitysenergiamuotoja (öljy, kaukolämpö ja pelletti), ja lämmityskustannuksia, sekä mahdollisuutta toiseen lämmöntuotantojärjestelmään ja niiden investointikustannuksiin.

2. INSINÖÖRITYÖN TOTEUTUS

Insinööriyön kohde

Insinööriyö sisältää kolme asuinrivitalo-osakeyhtiötä, (As Oy Kotikontu, As Oy Kotikumpu ja As Oy Kotirinne), jotka sijaitsevat Kuhmossa. Rivitalot ovat valmistuneet 1990–1991. Talot ovat Kiinteistö Oy Kuhmon Terva-asunnon isännöimiä vuokrataloja. Terva-asunnot on Kuhmon kaupungin omistama itsenäinen tulosvastuullinen yksikkö, jonka hallituksessa on kaupungin edustajia. Ilmanvaihto kiinteistössä on huoneistokohtainen koneellinen poistoilma ja lämmitysmuotona on öljylämmitys. Rakennusten julkisivuverhous on tiiliverhous, Yläpohjarakenteena on harjakatto ja vesikatteena on betonitiilikate.

Kiinteistöt

As Oy Kotikontu käsittää 5 asuinkiinteistöä, joissa on yhteensä 17 asuinhuoneistoa, 37 asukasta. Kiinteistön rakennustilavuus on 3510 m³, huoneistoala 1015 m² ja kerrosala 1118 m².

As Oy Kotikumpu käsittää 4 asuinkiinteistöä, joissa on yhteensä 14 asuinhuoneistoa, 31 asukasta. Kiinteistön rakennustilavuus on 2850 m³, huoneistoala 850 m² ja kerrosala 1070 m².

As Oy Kotirinne käsittää 5 asuinkiinteistöä, joissa on yhteensä 16 asuinhuoneistoa, 35 asukasta. Kiinteistön rakennustilavuus on 3500 m³, huoneistoala 891 m² ja kerrosala 1160 m².

3. LVI- LAITETEKNINEN KUNTOARVIO

LVI -laiteteknisen kuntoarvion suorittamisen aloitin haastattelemalla isännöitsijää. Haastattelun tarkoituksena oli saada mahdollisimman laaja kuva kohteiden laiteteknisestä kunnosta ja mahdollisista ongelmapaikoista. Isännöitsijältä saatujen LVI -piirustusten ja kulutustietojen perusteella aloitin tarkastukset silmämääräisesti kohteiden lämmönjakohuoneista, joista mitattiin lisäksi lämmityskattiloiden hyötysuhde KM 900 -savukaasuanalysointilaitteella. Tarkastukset kohteiden asunnoissa suoritettiin pistokokein, mittaamalla veden virtaamat ja huonelämpötilat sekä silmämääräisesti vesi- ja viemärilaitteiden kunto. Ilmamäärämittaukset suoritettiin pesu- ja saunatiloista VelociCalk plus 8386 -ilmamäärämittarilla. Kuntoarvio ja ehdotetut toimenpiteet on sisällytetty energiatarveselvityksen yhteyteen, johon on myös liitetty ilmamäärämittauspöytäkirja.

Kiinteistön kulutussuranta

Kohteissa suoritettiin energiataloudellinen selvitys. Kaikissa asunnoissa on huoneistokohtaiset lämmin- ja kylmävesimittarit, jotka parantavat kiinteistön kulutuksen seurantaan. Öljyn, sähkön ja veden kulutustietoja oli käytettävissä vuosilta 2000 – 2005. Öljynkulutustiedot antavat hieman väärän kuvan kulutuksesta. Öljynkulutus on laskettu keskimääräisesti viideltä vuodelta, koska öljysäiliön täyttö ei ole säännöllistä, vaan säiliöt täytetään öljymäärämittarista luetun kulutuksen mukaisesti.

Kulutukset normitettiin vertailupaikkakunnan mukaan, ja niitä verrattiin Valtion vuokratalo-osuuskunnan (VVO) Kulutetistä saatuihin samankokoisten ja -ikäisten rakennuksien kulutustietoihin.

Lämmön, veden - ja sähkönkulutus

Vertailussa ilmeni, että As Oy Kotikonnussa veden- ja sähkönkulutus on pienempi kuin vertailukohteessa, kun taas lämmönkulutus oli jonkin verran suurempi. As Oy Kotirinteessä kulutus lämmön, veden ja sähkön osalta oli pienempi kuin vertailukohteessa.

As Oy Kotikummissa veden- ja sähkönkulutus oli pienempi kuin vertailukohteen kulutus, kun taas lämmönkulutus oli suurempi kuin vertailukohteen kulutus. Runsaampi energian kulutus voi johtua mm. lämmitysverkoston säädöistä. Kiinteistöjen energiataloutta on käsitelty tarkemmin kiinteistöjen energiatarveselvityksessä.

4. LÄMMÖNTUOTANTOJÄRJESTELMÄT

Rivitalokohteissa verrataan öljy-, kaukolämpö- ja pellettilämmitystä. Nykyinen lämmöntuotantojärjestelmä kohteissa on öljylämmitys. Lämmöntuotantojärjestelmä on alkuperäinen, joten kohteisiin olisi syytä harkita uuden lämmöntuotantojärjestelmän hankintaa.

4.1. Kaukolämpö

Kaukolämmityslaitteet ovat lämmityslaittekokonaisuus, joka koostuu asiakkaan kaukolämpö- ja lämmityslaitteista, josta saadaan lämpöä ja sähköä tuottavista lämmitysvoimalaitoksista tai lämpökeskuksista. Lämmönjakokeskus on lämmönmyyjän mittauskeskukseen, käyttövesi- ja lämmitysverkostoihin liitettävä laitekokonaisuus, joka sisältää lämmönsiirtimet, ensiöpuolen ja mahdollisesti toisiopuolen säätölaitteet, pumput, venttiilit ja varusteet, sekä tarvittavan putkiston ja paisunta- ja varolaitteet. Lämmönjakokeskusten laitteet, niiden rakenne- ja toimintavaatimukset ja kytkentäperiaatteet on esitetty Suomen Kaukolämpö ry:n Rakennusten kaukolämmitys, määräykset ja ohjeet K1/1992.

Kaukolämpölämpölaitteiden rakentamisessa ja asentamisessa on noudatettava paineastialakia 98/1997 ja voimassa olevia sähköturvallisuusmääräyksiä. Lämmönjakokeskus asennetaan lämmönmyyjän hyväksymään paikkaan, esimerkiksi lämmönjakohuoneeseen, mahdollisimman lähelle kaukolämpöverkosta, LVI 10–10232. Lämmönjakokeskuksen laitteille ei voi määritellä tarkkaa käyttöikää, ja niiden kunto ja toimivuus tarkistetaan säännöllisesti. Kaukolämpölaitteiden teknistaloudellinen käyttöikä on 15...20 vuotta. Kaukolämpöä käytettäessä ei tarvita erillistä lämminvesivaraajaa. Laitteet mitoitetaan niin, että lämpöä riittää aina sekä lämmitykseen että lämpimään käyttöveteen. Lämmönjako tapahtuu vesikiertoisesti joko patterien tai lattialämmityksen avulla.

Ympäristöseikat

Sähkön ja lämmön yhteistuotannolla tai biopolttoaineilla tuotettu kaukolämpö on ympäristön kannalta hyvä lämmitysmuoto. Osa kaukolämpöyhtiöistä tuottaa lämmön öljy- tai biopolttoainekattiloissa, jolloin kaukolämmön tuotannon päästöt vastaavat talokohtaisen öljylämmityksen päästöjä. [3].

4.2. Pellettilämmitysjärjestelmä

Pellettilämmitysjärjestelmässä pellettisiilossa olevat puupelletit siirretään siirtokuljettimella pellettipolttimeen, jossa ne palaessaan lämmittävät pellettikattilassa olevan veden. Puupelletit ovat uusiutuvaa bioenergiaa. Ne ovat lieriömäisiä rakeita, jotka valmistetaan puristamalla kuivasta sahanpurusta, kutterinpurusta tai hiontapölystä ja puun omasta sideaineesta.

Pellettipoltin voidaan asentaa erityisesti pelletin polttoon suunniteltuun kattilaan, mutta myös useimpiin öljy- ja puukattiloihin. Lämmityskattila on suositeltavaa varustaa sähkövastuksilla, jotka takaavat lämpimän käyttö- ja lämmitysvedentuoton mahdollisissa häiriötilanteissa.

Lämmöntarpeen mukaan toimiva polttoaineensyöttö ja palamisilman ohjaus takaavat pellettilämmitykselle hyvän hyötysuhteen ja alhaiset päästöt myös pienillä kuormituksilla.

Lämminvesivaraaja tehostaa käyntiaikoja ja parantaa laitteiston käyttöastetta. Lämmönjako tapahtuu vesikiertoisesti joko patterien tai lattialämmityksen avulla. Lämmitysmuodon vaihtoa pellettilämmitykseen suunniteltaessa on otettava huomioon

- Käytävissä olevien tilojen soveltuvuus pellettilämmityslaitteistolle
- Pellettipolttimeen soveltuvuus vanhaan kattilaan. Yleensä vanhat öljykattilat eivät täytä pellettien polttamisen vaatimuksia, jolloin esim. kattilan hyötysuhde jää huonoksi.
- Savuhormin soveltuvuus pellettijärjestelmälle
- Olemassa olevan lämminvesivaraajan liittäminen järjestelmään. 11-

Ympäristöseikat

Puupolttoaineista pelletillä on alhaisin päästötaso, eikä se aiheuta kasvihuonekaasu- eikä rikkipäästöjä. Hiukkas- ja muiden haitallisten päästöjen minimoimiseksi täytyy huolehtia kattilan säädöistä sekä polttimen, palopesän ja kattilan puhdistuksesta.[3].

4.3. Öljylämmitysjärjestelmä

Öljylämmitys toteutetaan yleensä vesikiertoisella patteriverkostolla. Öljykattilaan ruiskutetaan kuumennettua polttoöljyä sumuna ja palamiseen tarvittava ilma puhaltimella. Tulipesään syntyy ylipaine, jolloin kuumat kaasut pyyhkivät voimakkaasti tulipintoja ja niiden takana oleva vesi lämpenee ja siirtää polttoaineen sisältämän lämmön patteriverkoston ja käyttöveteen lämmönvaihtimen kautta. Öljypoltin käynnistyy ja sammuu tarpeen mukaan. Tarvittaessa voidaan ennakoida säätilan muutokset polttimon ohjelmoinnissa. Järjestelmä edellyttää savuhormia, öljysäiliötä, öljykattilaa ja vesikiertoisen patteriverkoston, Öljylämmitys edellyttää vuosittain nuohousta, öljypolttimen huoltoa ja öljysäiliön täyttämisen. Erillistä lämminvesivaraajaa ei tarvita. Tavallinen yksipesäkattila on hyötysuhteeltaan paras.

Lämmönjako tapahtuu vesikiertoisesti joko patterien tai lattialämmityksen avulla. Asennusta suunniteltaessa on otettava huomioon rakennus- ja palotekniset viranomais määräykset. Samaan tilaan öljylämmityskattilan kanssa saa sijoittaa enintään 3000 litraa polttoöljyä. Tekninen tila muodostaa oman paloteknisen osaston. Jos tilassa on lattiakaivo, siinä on oltava sulkulaite, joka estää mahdollisen öljyn pääsyn viemäriverkoston. Palamisilman saantia varten teknisessä tilassa on oltava palamisilmaventtiili.

Ympäristöseikat

Öljy on fossiilinen polttoaine, jonka käyttö aiheuttaa merkittävästi kasvihuonekaasupäästöjä. Ympäristöystävällisyyttä voi parantaa kytkemällä öljylämmityksen aurinkolämmitykseen tai valitsemalla kaksoispesäkattilan. On myös tärkeää huolehtia öljysäiliön oikeasta sijoittamisesta ja kunnossapidosta. [5].

5. INSINÖÖRITYÖN TULOKSET

Kiinteistöt ovat LVI-teknisesti hyväkuntoisia. Kiinteistöjen suurin kunnostustarve on nykyiset lämmöntuotantojärjestelmät. Pienimmät kunnostus- ja säätötarpeet löytyvät ilmastoinnin osalta, sekä lämmitysverkoston perussäädöstä. Lisäksi pesuhuoneissa oli havaittavissa maalivaurioita vesijohdoissa. Veden virtaamat kohteissa olivat RakMk:n D 1 mukaiset, joten veden virtaamia ei ole tarpeen muuttaa. Verrattaessa nykyisiä kiinteistöjen lämmityskuluja öljyn, pelletin ja kaukolämmön kesken voidaan todeta, että öljylämmitys on noin 55 % kalliimpi kuin pellettilämmitys, ja 48 % kalliimpi kuin kaukolämpö. Pelletin ja kaukolämmön osalta kaukolämpö on noin 18 % kalliimpi kuin pelletti.

Lämmöntuotantojärjestelmien vertailussa voidaan todeta, että kohteissa on mahdollisuus muuttaa lämmöntuotantomuotoa. Kaukolämpöverkkoon siirtyminen, koska alueella on muitakin kiinteistöjä kaukolämmön piirissä. Nykyiset lämmöntuotantojärjestelmät poistetaan kokonaisuudessaan, vanhoihin lämmönjakohuoneisiin asennetaan kaukolämpöjärjestelmät, jolloin lämmöntuotantojärjestelmän hinnaksi kiinteistöä kohti tulisi 5172 € + liittymis- ja perusmaksut 13300 €, jolloin kokonaishinnaksi tulee 18470 €. Kaukolämpöverkoston rakentamisen toteuttaa Kuhmon kaupunki, joka vastaa kaukolämpöverkoston toiminnasta ja huollosta.

Asuntoalueelle olisi mahdollisuus rakentaa alueellinen pellettilämmityslaitos, jolloin alueen rivitalot olisivat yhdessä lämmöntuotantojärjestelmässä kokonaisuudessaan. Pellettilaitos on täysin valmis tehtaan toimittama lämpölaitoskokonaisuus, joka sisältää lämmönjakohuoneen ja pellettisiilon, nykyinen öljylämmitysjärjestelmä jää varalämmönlähteeksi. Tehtaan toimittaman alueellisen lämpölaitoksen hinnaksi muodostuu 79300 €, hinta kuitenkin yhtä asunto-osakeyhtiötä kohti olisi 26500 €.

Kohteissa säilytetään nykyinen öljylämmitys, jolloin uusitaan vain öljykattilat, sekä öljypolttimot, jolloin uuden öljylämmityslaitteiden hinnaksi muodostuu 9700 €. Verrattaessa kaukolämpö- ja pellettijärjestelmää nykyiseen öljylämmitysjärjestelmään voidaan todeta, että laskelmissa käytetyn kevyen polttoöljyn hinta on 68,4 snt/l ja vuodessa kulutetun polttoöljyn kustannukset ovat noin 16 000 €, jolloin kaukolämpöjärjestelmän laitteistokustannukset

maksavat itsensä takaisin 14 kk:ssa, ja pellettijärjestelmän laitteistokustannukset maksavat itsensä takaisin 36 kk:ssa. Järkevintä olisi kuitenkin investoinnit jaksottaa useammalle vuodelle, jolloin asuntoihin kohdistuva vuokran korotus ei olisi liian suuri, sekä laiteiden poisto vuosittaisessa verotuksessa.

6. YHTEENVETO

Insinööriyö sisältää vuonna 1990–1991 rakennettujen Asunto Oy Kotikonnun, Kotikummun ja Kotirinteen asuinrivitalojen lämmöntuotantojärjestelmien vertailun. Kohteissa suoritettiin energiatarveselvitys sisältäen LVI-tekni- sen kuntoarvion. Kuntoarvio suoritettiin silmämääräisesti, sekä mittaamalla ilmamäärät ja vedenvirtaamat, sekä huonelämpötilat. Kuntoarvion ja energiatarveselvityksen perusteella kohteissa suoritettiin vertailu nykyisen öljylämmitysjärjestelmän lisäksi kaukolämpöjärjestelmästä ja pellettijärjestelmästä sekä uusien lämmöntuotantojärjestelmien kustannuksista. Kiinteistöjen lämpöenergian-, veden- ja sähkön kulutustiedot normitettiin, ja niitä verrattiin Valtion vuokratulo-osuuskunnalta (VVO) Kulunetistä saatuihin kulutustietoihin.

LÄHDELUETTELO

1. Kourula, E. Öljy lämmittää nyt ja tulevaisuudessa. Lämmöllä-lehti 3/2005. <<http://www.lammolla.fi/lehtiarkisto>>
2. KH 90–00314, LVI 01–10353 Asuinkiinteistön kuntoarvio, laajennettu energiataloudellinen selvitys
3. LVI 19–10274, Kh 22–00238 Kaukolämpölaitteiden käyttö- ja hoito-ohje
4. LVI 11–10361, RT 52–10798 Puupellettilämmitys
5. Öljylämmitys
<http://www.raol.roiakk.fi/kt/rake/02-virt/lammitys/lam_oljy.htm>

LIITELUETTELO

Asunto Oy Kotikonnun energiataloudellinen selvitys

Asunto Oy Kotikummun energiataloudellinen selvitys

Asunto Oy Kotirinteen energiataloudellinen selvitys

ENERGIAKATSELMUSRAPORTTI
KIINTEISTÖN ENERGIAKATSELMUS

AS OY KOTIKONTU

KOTILAAKSO 3 -5
88900 KUHMO

Tilaaajan yhteyshenkilö:
Pasi Tervo
Katselmuksen tekijät:
Risto Saarinen, TRT2s

Esipuhe

Tässä kiinteistön energiakatselmusraportissa esitetään AS OY KOTIKONNUN LVI- ja sähkötekniisten järjestelmien energian- ja vedenkäytön nykytila sekä mahdollisuudet pienentää kohteen lämmön, sähkön ja veden kulutusta ja kustannuksia, lisäksi kohteelle on laskettu kustannukset vaihtoehtoisille lämmönlähteille. Toimenpide-ehdotuksille on esitetty toimenpiteen kokonais-kustannusarvio ja takaisinmaksuaika. Tilaajan yhteyshenkilönä on toiminut Pasi Tervo

KUHMOSSA 20.2.2006

RISTO SAARINEN

SISÄLLYSLUETTELO

ESIPUHE	1
1. YHTEENVETO KOHTEEN ENERGIATALOUESTA JA EHDOTETUISTA SÄÄSTÖTOIMENPITEISTÄ	4
2. KOHTEEN ENERGIANKÄYTÖN NYKYTILA	7
2.1. KOHTEEN TIEDOT	7
2.2. KIINTEISTÖN KÄYTTÖ JA YLLÄPITO	13
3. KOHTEEN ENERGIATALOUDEN ARVIOINTI	14
3.1. LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT	14
3.2. VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT	20
3.3. ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄT	21
3.4. SÄHKÖJÄRJESTELMÄT	22
3.5. MUUT JÄRJESTELMÄT	24
3.6. RAKENNUSAUTOMAATIO	24
3.7. RAKENTEET	25
3.8. MUUT EHDOTUKSET JA HAVAINNOT	26
LÄMMITYSJÄRJESTELMIEN LAITEKUSTANNUKSET	27
ILMAMÄÄRÄMITTAUS PÖYTÄKIRJA	28

1. Yhteenveto kohteen energiataloudesta ja ehdotetuista säästötoimenpiteistä

Ohessa on esitetty lyhyt yhteenveto As Oy Kotikontu suoritetun energiakatselmuksen tuloksista. Yhteenvedossa esitetyt vertailuarvot perustuvat Valtakunnallisen vuokratalo-osuuskunnan (VVO) Kulunet – sivuilta saatuihin tietoihin, samankokoisen öljylämmitteisen rivitalon ominaiskulutuksiin, lämmön, sähkön ja veden osalta. Ominaiskulutukset on normitettu paikkakunnan mukaan.

Säästöpotentiaali, energiahinnat ja kustannukset on koko raportissa esitetty arvonlisäverollisina (alv 22 %).

Lämpö

Kiinteistön lämpöenergian normitettu ominaiskulutus vuonna 2005 oli 7,92 l/rm³, joka on suurempi kuin vertailukohteen ominaiskulutus 6,88 l/rm³

Sähkö

Kiinteistön sähköenergian ominaiskulutus vuonna 2005 oli 2,48 kWh/rm³, joka on pienempi kuin vertailukohteen sähkön ominaiskulutus 4,4 kWh/rm³.

Vesi

Kiinteistön veden ominaiskulutus vuonna 2005 oli 355 l/rm³, (92,0 l/hlö/vrk) joka on huomattavasti pienempi kuin vertailukohteen ominaiskulutus 560 l/rm³. Vedenkulutuksen tavoitetaso vuorokaudessa on noin 130 litraa asukasta kohden.

Lämmöntuotantojärjestelmien laitekustannukset

Lämmöntuotantojärjestelmien vertailussa voidaan todeta, että kohteissa on mahdollisuus muuttaa lämmitysmuotoa. Kaukolämpöverkkoon siirtyminen, koska alueella on muitakin kiinteistöjä kaukolämmön piirissä. Nykyiset lämmöntuotantojärjestelmät poistetaan kokonaisuudessaan, vanhoihin lämmönjakohuoneisiin asennetaan kaukolämpöjärjestelmät. Kaukolämpöverkoston rakentamisen toteuttaa Kuhmon Kaupunki, joka vastaa kaukolämpöverkoston toiminnasta ja huollosta.

Asuntoalueelle olisi mahdollisuus rakentaa alueellinen pellettilämmityslaitos, jolloin alueen rivitalot olisivat yhdessä lämmöntuotantojärjestelmässä kokonaisuudessaan. Pellettilaitos on täysinvalmis tehtaan toimittama lämpölaitos kokonaisuus, joka sisältää lämmönjakohuoneen ja pellettisiilon, nykyinen öljylämmitysjärjestelmä jää varalämmönlähteeksi.

Verrattaessa kaukolämpö- ja pellettijärjestelmää nykyiseen öljylämmitysjärjestelmään voidaan todeta, että vaikka öljylämmityslaitteiston kustannukset ovat halvimmat ja laskelmissa käytetyn kevyen polttoöljyn hinta on 68,4 snt/l ja vuodessa kulutetun polttoöljyn kustannukset ovat noin 16 000 €, jolloin kaukolämpöjärjestelmän laitteistokustannukset maksavat itsensä takaisin 14 kk:ssa, ja pellettijärjestelmän laitteistokustannukset maksavat itsensä takaisin 36 kk:ssa. Järkevintä olisi kuitenkin laite investoinnit jaksottaa useammalle vuodelle, jolloin asuntojen vuokran nousu ei olisi liian suuri, sekä laiteiden poisto vuosittaisessa verotuksessa.

- Kustannukset on esitetty arvonlisäverollisina (alv 22 %).
- Lämpöenergian kulutus on normitettu eli säätilakorjattu vuoden 2005 kulutus.
- Lämpöenergian kustannukset on laskettu normitetun kulutuksen ja katselmusajankohdan hintatason perusteella.
- Sähköenergian kulutus on vuoden 2005 mitattu kulutus.
- Sähköenergian kustannukset on laskettu katselmusajankohdan hintatason perusteella.

Kustannukset sisältävät energiamaksujen lisäksi kaikki kiinteät maksut (perusmaksut ja mittarivuokrat) sekä sähkön siirron että myynnin osuudelta.

- Veden kulutus on viimeisen luentajakson 2005 (12 kuukautta) mitattu kulutus.
- Vesi- ja jätevesikustannukset on laskettu 1.5.2005 voimaan astuvan tariffin mukaisin hinnoin.

Kustannukset sisältävät vesi- ja jätevesimaksujen lisäksi myös mittarivuokran.

2. Kohteen energiankäytön nykytila

2.1. Kohteen tiedot

Kiinteistö: AS OY KOTIKONTU
Kotilaakso 3-5
88900 KUHMO

RAKENNUSTYYPPI:

Käyttötarkoitus ja toiminta: Asuinrakennus

Rakennukset: Kohde käsittää 5 yksi kerroksista
rivitaloa

Rakentamivuosi: 1991

Peruskorjausvuosi: -

Rakennuksen tilavuus: 3510 m³

Rakennuksen bruttoala: huoneistoala 1015 m² (kerrosala 1188 m²)

Energian ja veden hankinta

Lämpö

Lämmöntuotanto: Kiinteistö on öljylämmitteinen

Liittymä:

Sähkö

Sähkön siirto: Kainuun energia Oy
– siirtotariffina yleistariffi

Sähkön myynti: Kainuun energia Oy

Liittymä: pääsulake 3 x 35A

Vesi ja jätevesi

Vesiliittymä: Kuhmon vesilaitos
Jätevesiliittymä: Kuhmon kaupungin viemäriverkosto

Energian ja veden kulutus

Lämpöenergia

Vuosikulutus

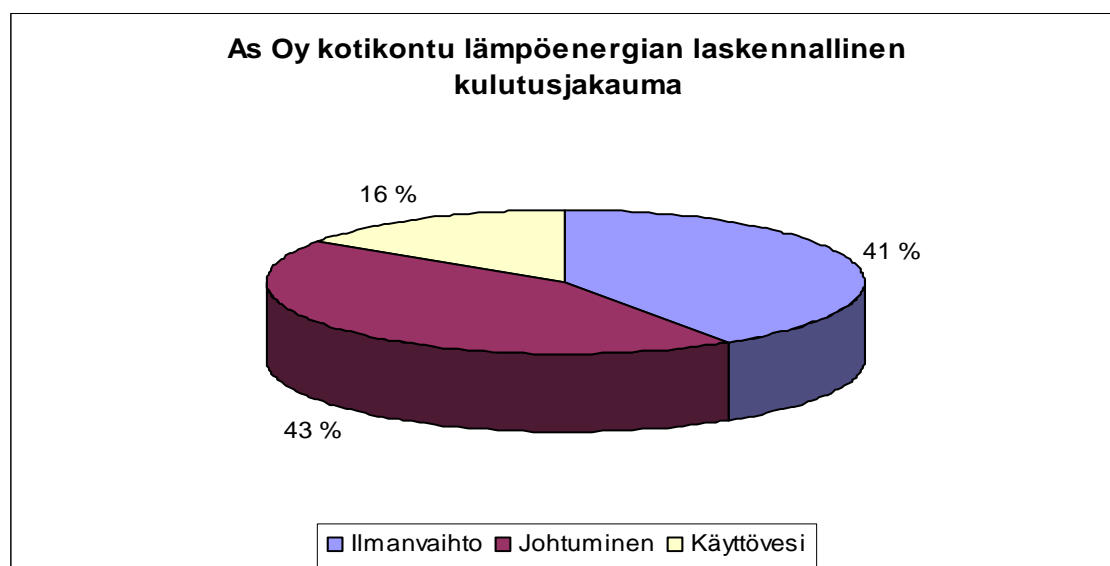
Taulukko 1

Öljynkulutus l/a	27253,66
Normitettu kulutus, l/a	27809,9
Ominaiskulutus l/rm ³	7,92

Lämpöenergian kulutus on laskettu viiden vuoden keskimääräisestä kulutuksesta, koska öljysäiliön täyttöväli ei ole säännöllistä, vaan kulutusta seurataan öljymäärämittarista, jonka perusteella tilataan tarvittava määrä öljyä

Taulukko 2. Kulutusjakauma kulutusryhmittäin

	Mwh/a	Osuus %
Ilmanvaihto	92,9	40,86
Johtuminen	98,88	43,49
Käyttövesi	14,80	15,66
Yht.:	227,57	100,00
	Mwh/a	Osuus %



Kuva 1. Lämpöenergian jakauma

Lämpöenergian kulutusjakauma on laskettu RakMk D5:n mukaan. Ilmastoinnin lämmönkulutuksen suurehko osuus johtuu siitä, että rakennuksen kosteuden hallinta tapahtuu ilmanvaihdon avulla, ja ilmastointi on päällä jatkuvasti minimiteholla.

Lämpöenergiamaksut on laskettu vuoden 2005 keskimääräisen kulutuksen (27253,66 l) ja katselmuksajankohdan hintatason perusteella ovat 10/2005 alkaen olleet seuraavat (alv 22 %):

- Kevyt polttoöljy:

68,4 snt / l

Sähköenergia

Vuosikulutus

Sähköenergian kulutustiedot sisältävät kohteen kokonaissähkönkulutuksen.

Taulukko 3. Kiinteistön sähkönkulutus

Vuosi	2004	2005
Kulutus / kWh	9359	8718

Sähkö

Kiinteistön sähköenergian ominaiskulutus vuonna 2005 oli 2,48 kWh/rm³, joka on pienempi kuin vertailukohteen sähkön kulutus 4,4 kWh/rm³.

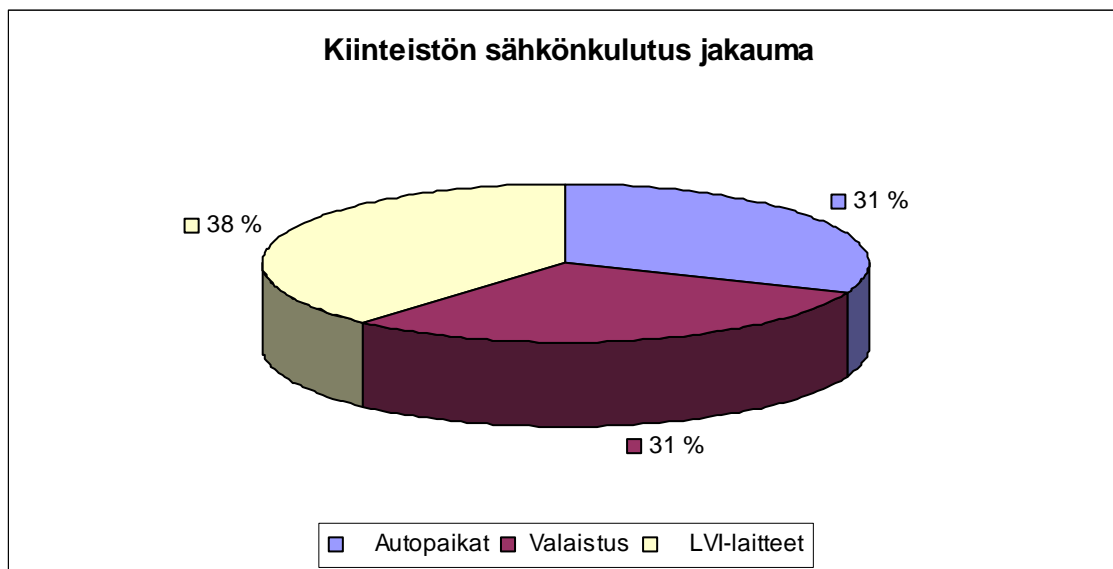
Sähköenergian kulutus oli vuonna 2005, noin 7 % pienempi vuoteen 2004 verrattuna

Kulutusjakauma laiteryhmittäin

Sähköenergian laskennallinen vuotuinen kulutusjakauma katselmusajankohtana tehtiin katselmuksen yhteydessä mittauksiin, ja laskelmiin perustuen. LVI-laitteiden osalta ilmastointi on jätetty pois, koska jokaisessa asunnossa on oma koneellinen poistoilma, joka on liitetty huoneiston sähkömittariin

Taulukko 4. Sähkönkulutuksen jakauma

Sähkönkulutuksen jakauma	KWh/a	Mwh/a
Autopaikat	2700	2,7
Valaistus	2664	2,66
LVI – laitteet	3330	3,3
Yhteensä	8718	8,7



Kuva 2. Sähköenergian laskennallinen kulutusjakauma

Taulukko 5. Kustannukset ja sähkön siirtotuotteet

	TUOTE (ALV 0 %)			
	MYYNТИ	SIIRTO	SÄHKÖVERO	KOKONAISH.
PERUSMAKSU		255,6 €/a		
Energiamaksu	3,07		0,91	3,98 snt/kWh

Sähköenergiamaksut

Edellä esitetyt sähköenergiamaksut on laskettu vuoden 2005 toteutuneen kulutuksen ja katselmusajankohdan hintatason perusteella.

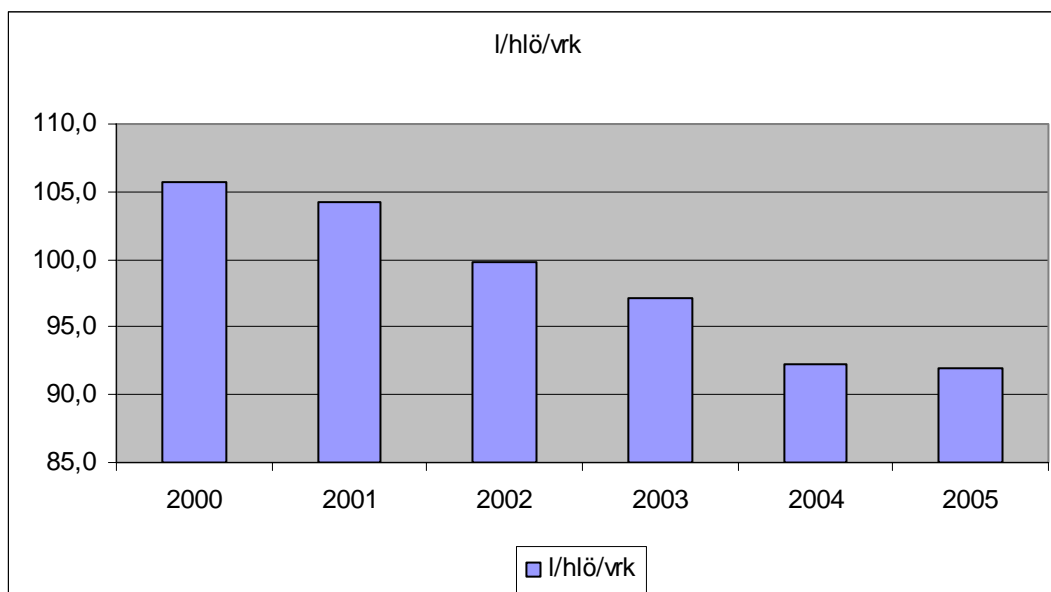
Kiinteistö on kilpailuttanut sähkön hankintansa. Sähkön myyjänä toimii Kainuun Energia Oy, myyntisopimuksen mukainen energiamaksu on 1-aikainen ja se on kiinteä koko sopimusjakson ajan.

Energiamaksun lisäksi myyntitariffi ei sisällä muita komponentteja.

Vesi

Taulukko 6. Veden vuosikulutus

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Veden kulutus m ³ /a	1428	1407	1347	1312	1246	1243
Vedenkulutus, l/hlö/vrk	105,7	104,2	99,7	97,1	92,3	92



Kuva 3. Asukkaiden vedenkulutus

Vedenkulutuksessa on tapahtunut huomattava kulutuksen aleneminen viimeisen viiden vuoden aikana. Kulutus on laskenut tasaisesti vuodesta 2000 ja on pienempi kuin vertailuarvon kulutus 105 l/hlö/vrk

Taulukko 7. Kustannukset ja tariffit

Vesi- ja jätevesimaksut (alv.22 %)	€/a	Osuus %
Vesimaksut	1296	29
Jätevesimaksut	1682	38
Perusmaksu	21,61	1
Yht.	2999,62	100



Kuva 4. Vesi – ja jätevesi

Vesimaksut on laskettu vuoden 2005 toteutuneen kulutuksen mukaan.

Hinnat ovat seuraavat (alv 22 %):

- Perusmaksu:

- kiinteä vesimittarin koon mukainen kuukausimaksu on 21,62 €/a

- Kulutusmaksu:

- vesimaksu: 1,04 €/m³

- jätevesimaksu: 1,35 €/m³

2.2. Kiinteistön käyttö ja ylläpito

Käyttö- ja huolto-organisaatio

Kiinteistön isännöinnistä vastaa Kiinteistö Oy Kuhmon Terva-asunnot, isännöitsijä Pasi Tervo. Kiinteistön huollosta vastaa Kuhmon kiinteistö palvelut Oy.

Ylläpito-organisaatiossa on ammattimiehet LVI-, sähkö- ja automaatiojärjestelmien käyttö-, huolto- ja kunnossapitotehtäviä varten.

Kiinteistön käyttäjien ja ylläpito-organisaation välillä on systematiikkaa, jonka avulla siirretään säännöllisesti tietoa kiinteistön käytössä ja käyttötarpeissa esille tulleista muutoksista eri osapuolten välillä. Järjestelmät huolletaan, sekä huoltomiesten ja käyttäjien tekemiin havaintoihin ja vikailmoituksiin perustuen.

Kulutusseuranta

Hallitun energiankäytön perusedellytys on vähintään kuukausitasolla toteutettu kulutusseuranta, jossa toteutuneita (lämmön osalta normitettuja) kulutuksia verrataan tavoitekulutuksiin ja selvitetään syyt mahdollisiin kulutuspoikkeamiin. Tässä kohteessa energian- ja vedenkulutuksia seurataan pääsääntöisesti kuukausitasolla.

Tämän raportin tiedot kulutuksista perustuvat seurantatietoihin ja ne on tarkistettu vertaamalla lämpö-, sähkö- ja vesilaskut.

Kulutusseuranta tukee ylläpito-organisaation ponnisteluja saavuttaa asetetut kulustavoitteet antamalla välittömästi palautetta toteutettujen käyttötoimenpiteiden kulutusvaikutuksista.

Tekniset asiakirjat

Kiinteistön lämmönjakohuoneessa on yksi sarja LVI-, sähkö- ja automaatiourakan luovutus-dokumentteja seuraavista asiakirjoista

- piirustukset, mittauspöytäkirjat sekä huolto- ja hoito-ohjeet.

Varsinaista huoltokirjaa ei kohteesta ole, mutta olisi hyvä, jos laaditaan kiinteistöön huoltokirja

Huoltokirjalla tarkoitetaan asiakirjakokonaisuutta, jossa esitetään mm. hyvän energiatalouden ja sisäilmaston edellyttämät hoito-, huolto- ja kunnossapitotehtävät sekä ohjeet tilojen käyttäjille. Huoltokirjan avulla voidaan saavuttaa kiinteistön ylläpidon tavoitteet koko sen taloudellisen käyttöiän ajan.

3. Kohteen energiatalouden arviointi

3.1. Lämmitysjärjestelmät

Yleistä, laitteet ja niiden kunto

Kiinteistössä on oma öljykäyttöinen lämmöntuotantojärjestelmä. Lämmönjakohuone sijaitsee rakennuksen D päädyssä, jossa on öljypoltinkattila (lämmitys, lämmin käyttövesi), jonka välityksellä lämpö siirretään toisiin rakennuksiin

Rakennuksen lämmitys on hoidettu vesikiertoisella lämpöjohtoverkoston patteripiirillä. Lämmöntuotantolaitteiden kunto on huono, luukkujen kohdalta maali palanut pois, sekä lämmityskattilan ulkokuori irronnut niiteistä (kuvat 1 ja 2). Lisäksi polttimon alla oli kaukalo, josta voi olettaa että poltin vuotaa öljyä. Lämmityskattilat ovat alkuperäisiä, joten laitteiden uusiminen tulee ajankohtaiseksi.

Energian mittaus

Kiinteistön öljynkulutus mitataan lämmönjakohuoneeseen sijoitetulla öljymäärämittarilla. Lisäksi kiinteistön ja huoneistojen energian kulutusta on mitattu rakennus vaiheessa asennetulla Save-järjestelmällä, joka on myöhemmin otettu pois käytöstä ja lämmityspattereihin on asennettu normaalit patteritermostaatit

Lämmöntuotanto ja uusiutuvien energiamuotojen käyttömahdollisuus

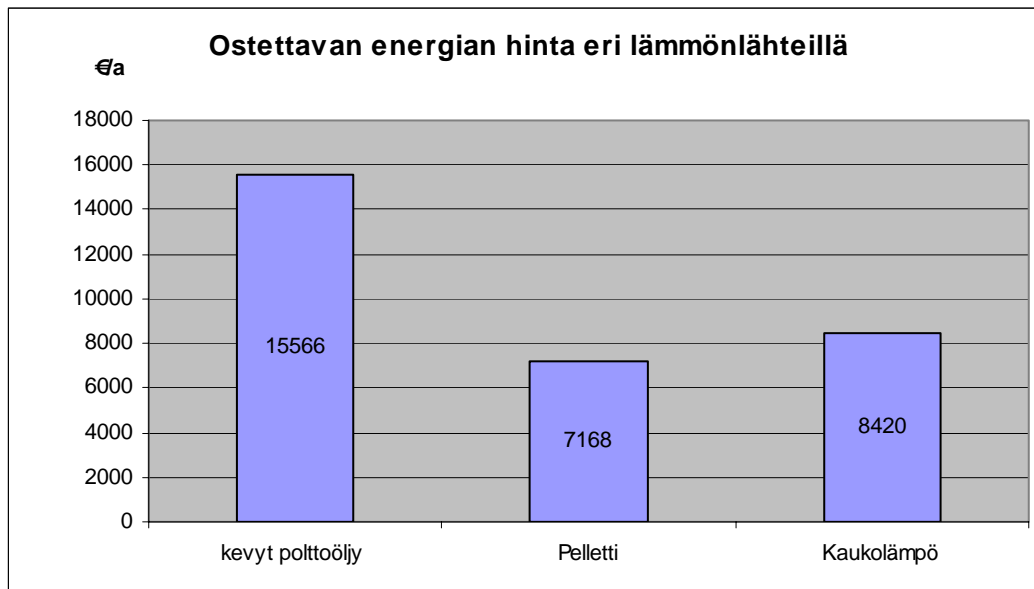
Lämmönjakohuoneessa putkistot oli eristetty asianmukaisesti ja merkitty asianmukaisin merkein. Eristyksestä huolimatta lämmönjakohuoneen lämpötila oli korkea. Korkea lämpötila saattaa johtua lämmityskattilan heikentyneestä eristyksestä. Lisäksi korkea lämpötila saattaa alentaa lämmönjakohuoneeseen sijoitetun rakennusautomaatio-järjestelmän alakeskuksen säätö- ja ohjauslaitteiden käyttöikä. Lämmönjakohuoneessa ei ole ilmastointia, ulkoseinässä korvausilma venttiili

Koska kiinteistö on omassa lämmöntuotannossa, käyttäen polttoöljyä, kohteessa on mahdollisuus uusiutuvien energialähteisiin siirtyminen, joka esitetään tarkemmin toimenpide ehdotuksessa.

Toimenpide-ehdotus

Kohteeseen on laskettu arvioidut kulutukset pellettilämmityksellä ja kaukolämmöllä, sekä uusittavien laitteiden kustannukset ja takaisinmaksuaika.

Pelkästään vuotuisia lämmityskustannuksia öljyn, pelletin, sekä kaukolämmön osalta verrattuna, öljylämmitys on noin 54 % kalliimpi kuin pellettilämmitys, ja 46 % kalliimpi kuin kaukolämpö



Kuva 5. Energian hinta eri lämmönlähteillä

Keveyen polttoöljyn hintana on säästölaskelmissa käytetty Öljy- ja Kaasualan Keskusliiton ilmoittamia myynti hintoja. Polttoöljyn myyntihinnat olivat 10 / 2005 alkaen olleet seuraavat (alv 22 %):

- Kevyt polttoöljy
68,4 snt / l, (6,84snt/kWh)

Pelletin hintana on käytetty Vapon ilmoittamia myyntihintoja 10 /2005

- Pelletti
3,15 snt/kWh

Kaukolämmön hintana on käytetty Kuhmon kaupungin hintoja

- Kaukolämpö
37 €/Mwh

Öljylämmitys

Tehtyjen havaintojen perusteella voidaan todeta, että nykyinen öljylämmitysjärjestelmä on huonossa kunnossa, jolloin nykyisen öljylämmityskattilan ja polttimon uusiminen olisi tarpeellista, jolloin kattilan lämmityksen vuosihyötysuhde paranee. Laitte kustannukset on esitelty erikseen muiden lämmitysjärjestelmien yhteydessä.

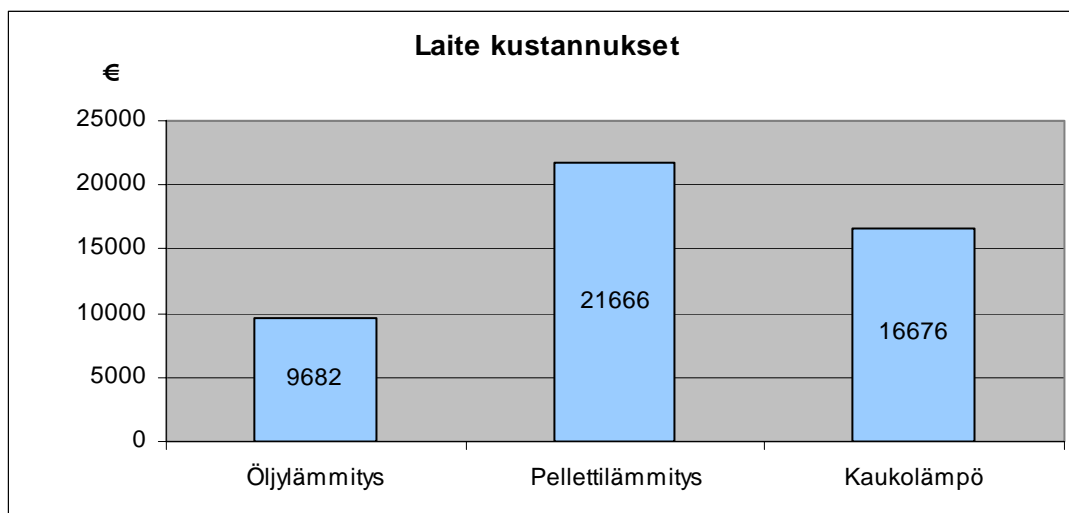
Pellettikattila

Kohteeseen olisi mahdollista rakentaa pelletillä toimiva lämpölaite, jolloin uusitaan koko lämmöntuotantojärjestelmä. Lämpölaite sisältää valmiin lämpökeskuksen, joka sisältää pellettisiilon, sekä kuljettimen polttimolle, josta lämpö tuotetaan pellettipolttimen avulla kiinteistöihin. Lämpölaite mitoitetaan alueen muiden rakennusten mukaisesti, jolloin alueen kaikki kiinteistöt olisivat samassa lämmitysjärjestelmässä. Nykyinen lämmöntuotantojärjestelmä jää varalämmitysjärjestelmäksi.

Investointi kustannukset esitetään muiden lämmitysjärjestelmien yhteydessä. Kustannukset eivät sisällä lämpökanaviston suunnittelua, sekä rakentamista.

Kaukolämpö

Kiinteistö siirretään Kuhmon Kaupungin rakentamaan ja ylläpitämään kaukolämpöverkkoon, koska kyseisellä asuntoalueella on kaukolämmössä olevia kiinteistöjä. Nykyisestä lämmönjakohuoneesta poistetaan öljylämmityslaitteisto, ja tiloihin laitetaan kaukolämpökeskus, joka sisältää lämmönsiirtimet lämmitykselle, sekä lämpimälle vedelle. Laite – ja liittymis kustannukset esitetään muiden lämmitysjärjestelmien yhteydessä



Kuva 6. Lämmitysjärjestelmien kustannukset

Verrattaessa kaukolämpö- ja pellettijärjestelmää nykyiseen öljylämmitysjärjestelmään voidaan todeta, että laskelmissa käytetyn kevyen polttoöljyn hinta on 68,4 snt/l ja vuodessa kulutetun polttoöljyn kustannukset ovat noin 16 000 €, jolloin kaukolämpöjärjestelmän laitteistokustannukset maksavat itsensä takaisin 14 kk:ssa, ja pellettijärjestelmän laitteistokustannukset maksavat itsensä takaisin 36 kk:ssa. Järkevintä olisi kuitenkin laite investoinnit jaksottaa useammalle vuodelle, jolloin asuntojen vuokran nousu ei olisi liian suuri, sekä laiteiden poisto vuosittaisessa verotuksessa. Huoneistoa kohden laitteistokustannukset olisivat, kaukolämpö 926 €/vuosi, ja pellettijärjestelmä olisi 1274 €/vuosi.

Lämmönjakelu

Huoneistojen lämmönjakelu on toteutettu vesikiertoisella patterilämmityksellä, joissa on patterikohtainen säädettävä termostaatti. Huoneistojen sisälämpötila oli mittaushetkellä 20,5 – 22 °C. Pesuhuoneissa ja saunoissa sisälämpötila oli 22 – 24 °C. Ulkolämpötila mittaushetkellä oli – 3 °C.

Osassa huoneistoissa havaittiin katselmuksen yhteydessä, että patteri termostaatit oli otettu pois, jolloin patterin venttiili oli koko ajan auki, jonka seurauksena on että patterit luovuttavat lämpöä koko ajan suurella teholla, mikä vaikuttaa osittain koko kiinteistön energian kulutukseen.

Toimenpide-ehdotus

Sisälämpötila ja patteriverkoston lämmityksen optimointi

Huoneistojen patteriverkoston lämpötilan säädön optimointi huonelämpötilamittauksella, sekä pesuhuoneiden ja saunojen lattialämmityksen säätäminen pienemmäksi

Patteri- ja lattialämmitysverkostot

Patteri lämpötilat ulkolämpötilalla - 3 °C:

- Patteriverkoston menoveden lämpötila +49 °C
- Patteriverkoston paluuv veden lämpötila +32 °C

Muut lämmitysjärjestelmien toimenpide-ehdotukset

Lämmöntuotantojärjestelmien vertailussa voidaan todeta, että kohteissa on mahdollisuus muuttaa lämmitysmuotoa. Kaukolämpöverkkoon siirtyminen, koska alueella on muitakin kiinteistöjä kaukolämmön piirissä. Nykyiset lämmitysjärjestelmät poistetaan kokonaisuudessaan, vanhoihin lämmönjakohuoneisiin asennetaan kaukolämpöjärjestelmät, jolloin lämmitysjärjestelmän hinnaksi kiinteistöä kohti tulisi 5172 € + liittymis- ja perusmaksut 13300 €, jolloin kokonaishinnaksi tulee 18470 €. Kaukolämpöverkoston rakentamisen toteuttaa Kuhmon Kaupunki, joka vastaa kaukolämpöverkoston toiminnasta ja huollosta.

Asuntoalueelle olisi mahdollisuus rakentaa alueellinen pellettilämmityslaitos, jolloin alueen rivitalot olisivat yhdessä lämmitysjärjestelmässä kokonaisuudessaan. Pellettilaitos on täysinvalmis tehtaan toimittama lämpölaitos kokonaisuus, joka sisältää lämmönjakohuoneen ja pellettisiilon, nykyinen öljylämmitysjärjestelmä jää varalämmönlähteeksi. Tehtaan toimittaman alueellisen lämpölaitoksen hinnaksi muodostuu 65 000 €, hinta kuitenkin yhtä asunto-osakeyhtiötä kohti olisi 21700 €.

Patteriverkoston perussäätö sekä termostaattien säätö/vaihto ja sinetöiminen siten että asukkaat eivät voi irrottaa termostaattia pois.

3.2. Vesi- ja viemärijärjestelmät

Yleistä, laitteet ja niiden kunto

Kiinteistö on liitetty Kuhmon kaupungin vesi- ja viemäriverkostoon.

Vesi- ja viemäriverkostot ovat hyväkuntoisia.

Veden mittaus

Kiinteistön vesimittari on asennettu lämmönjakohuoneeseen. Katselmuksen yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella, vesimittari oli pysähdyksissä, joten verkostossa ei ole vuotoja.

Veden kulutus mitataan lämmönjakohuoneeseen sijoitetulla vesimittarilla koko kiinteistöstä, sekä asunto kohtaisilla vesimittareilla.

Lämpimän käyttöveden energiatalous

Lämpimän käyttöveden lämpötila oli 54 °C. Paluuveden lämpötilaa ei voinut tarkistaa, koska paluuvedelle ei ollut asennettu lämpötilamittaria.

Käyttövesiputkisto on asianmukaisesti eristetty.

Vesi- ja viemärikalusteet sekä vesijohtoverkoston painetaso

Kiinteistössä suoritettiin mittaamalla veden virtaamat, jotka olivat RakMk D 1:n mukaiset. Kiinteistön suihkusekoittajat ovat termostaattisia sekoittajia ja pesuallas sekoittajat ovat 1-otehanoja, joiden virtaamat voidaan säätää hanakohtaisesti. WC-huuhtelusäiliöt ovat 6 dm³:n säiliöitä. Vesikalusteet ovat hyväkuntoisia ja käyttötarkoitukseen soveltuvia. Vesikalusteiden vaihdolla ei saavuteta säästöjä.

Vesijohtoverkoston painetaso ja virtaamat

Kiinteistössä mitattiin veden virtaamat, jotka olivat RakMk:n D 1 mukaiset, joten kohteen vedenkulutusta ei ole syytä lähteä pienentämään, koska nykyinen veden kulutus on pienempi kuin normitettu kulutus, jolloin vesijohtoverkoston virtaamia ei ole tarpeellista säätää. Kuitenkin on syytä ottaa huomioon, jos painetasoa säädetään on varmistuttava siitä, että paine on muutoksen jälkeen riittävä pesutilojen suihkuille ja että verkoston kannalta epäedullisimmissa pisteissä vesikalusteiden virtaamat ovat vähintään normivirtaamien suuruiset.

3.3. Ilmanvaihtojärjestelmät

Yleistä, laitteet ja niiden kunto

Rakennuksiin on asennettu huoneistokohtaisesti itsenäinen 3-nopeuksinen koneellinen poistoilmajärjestelmä, joka on jatkuvasti toiminnassa minimiteholla, saunomisen, suihkun, ja ruuan valmistuksen aikana tehoa voidaan suurentaa asuntokohtaisesti liesikuvussa olevalla säätimellä. Laitteet ovat alkuperäisiä, joiden kunto on kohtalainen.

Huoneistojen ilmamäärämittaukset on tehty vuonna 1991 rakennuksen luovutuksen yhteydessä. Kohteessa suoritettiin ilmamäärämittaukset pistokokein, pesuhuoneista ja saunoista, joissa oli poikkeamia annettuihin arvoihin. Lisäksi mittausten yhteydessä todettiin, että ilmanvaihtokanavia oli tukittu pesuhuoneissa.

Toimenpide-ehdotus

Tarpeenmukainen ilmanvaihto

Kiinteistössä tehtyjen ilmamäärämittausten yhteydessä olisi hyvä suorittaa kanavistojen nuohous sekä suorittaa ilmastointilaitteiden säätö ja ilmamäärien säätö ohjearvojen mukaiseksi. Mittaustulokset esitetään liitteessä 1.

3.4. Sähköjärjestelmät

Yleistä

Katselmuskohde on liitetty Kainuun Energia Oy:n suurjänniteverkkoon. Kohteen sähköpääkeskus sijaitsee rakennuksen D päädyssä, lämmönjakohuoneen vieressä. Pääsulakkeen koko on 3 x 35 A. Kohteessa on yleistariffi, veroluokka 1

Energian mittaus

Kohteen koko sähköenergian kulutus mitataan sähköpääkeskukseen asennetulla jälkimittarilla. sekä asukkaiden sähkönkulutus mitataan huoneistokohtaisilla mittareilla

Sähkönhankinta

Kohteen sähkönhankinta on kilpailutettu. Sähkön myyjänä toimii Kainuun Energia Oy. Myyntitariffina on yleistariffi.

Sähkön kulutus ja energiatehokkuus laiteryhmittäin

Valaistus

Valaistuksen sähkönkulutuksen on laskettu olevan 26 % kohteen kokonaissähkönkulutuksesta.

Valaistustoteutuksen yleiskuvaus

Kohteessa on jokaisen asunnon sisäänkäynnin luona ulkovalaisin (17 kpl), sekä piha-alueen kulkuteillä ja autopaikoitusalueella pylväsvalaisimet

Kohteessa on käytössä loiste- ja purkauslamppu lamppuvalaisimia (hql- ja hqi-lamppuja) ja valaisimet ovat alkuperäisiä (asennettu 1991). Valaistus on pääosin toteutettu yleisvalaistuksena

Asennuksia tai valaisimia uusittaessa kannattaa kiinnittää huomiota liike-/läsnäolotunnistimien käyttöön ainakin laiteloissa, joissa on mahdollisuus unohtua valot päälle pidemmiksi ajoiksi.

Ulkovalaistus

- Ulkovalaistus on toteutettu pääasiassa pylväs- ja seinäasenteisilla hql-lamppuvalaisimilla, lampputehot 75 ja 100 W.
- Ulkovalaistus on päällä hämäräkytkimen sekä vakin kellon ohjaamana. Kello ohjaa koko vuoden ajan valaistuksen päälle klo 16.00 ja pois päältä klo 24.00. Hämräkytkin rajoittaa valoisuuden mukaan päällä oloa.
- Energiankulutusarvio käyttöajalla 1920 h/a on 2,68MWh/a.

Toimenpide-ehdotus

Ulkoalue jakaantuu autojen pysäköintialueen valaistukseen sekä kävelyteiden valaistukseen. Ehdotan kuitenkin pysäköintialueen valaistuksen päällä oloajan rajoittamista aamuyöllä 02.00 ja 05.00 välillä, mahdollisen ilkivallan torjumiseksi

LVI-laitteet

- Kiertopumppujen yhteinen nimellisteho on 0,23 kW ja energiankulutus jatkuvalla käytöllä 2 MWh/a.

Autolämmitys

Kiinteistöllä on 18 autopaikkaa, jokaisessa lämmitystolpassa on ajastinkellot, jolla asukkaat itse voivat määrittää lämmitysajanjakson 2 tuntia kerrallaan. Vuotuinen sähkönkulutus on 2700 kWh/a

3.5. Muut järjestelmät

Toimenpide-ehdotus

Putkisto- ja säiliöeristykset

Koska öljysäiliötä ei tarkistettu tarkastuksen yhteydessä, öljysäiliö olisi hyvä tarkistaa huoltomiehen toimesta vuosittain, sekä määräajoin valtuutettujen huoltoliikkeiden toimesta, mahdollisten vuotojen ennaltaehkäisemiseksi

3.6. Rakennusautomaatio

Yleistä

Kiinteistön LVI-järjestelmien ja säätö-, ohjaus- ja valvontatoiminnoista aikaisemmin on huolehtinut SAVE-Järjestelmään pohjautuva rakennusautomaatiojärjestelmä, jonka avulla on voitu mitata huoneistokohtainen lämmitysenergian kulutus, sekä huoneistokohtaisesti kulutetun lämpimän ja kylmän käyttöveden määrä. Järjestelmä on poistettu käytöstä, jolloin automaatiojärjestelmään on kytketty ainoastaan lämpimän menoveden lämpötilan säätö, joka säätyy ulkolämpötilan mukaan. Veden kulutus luetaan 3 kertaa vuodessa huoltomiehen toimesta, lämmitysenergian maksut on sisällytetty suoraan vuokraan, joka perustuu vuoden aikana kulutettuun energian määrään.

Automaatiojärjestelmää ei ole kytketty valvonta ja hälytysjärjestelmään, jos lämmitysjärjestelmään tulee jotain vikaa, niin viasta ei tiedetä vasta ennen kuin asukkaat ilmoittavat siitä isännöitsijälle tai huoltomiehelle

Rakennusautomaation toimintakunto ja hyödyntäminen

Toimenpide-ehdotus

Rakennusautomaatiojärjestelmän toimintaa ei tarkastettu katselmuksen yhteydessä. Automaatiojärjestelmä olisi hyvä liittää tietokoneperusteiseen hälytysjärjestelmään, jolloin vian ilmetessä hälytys tulisi suoraan isännöitsijän tai huoltomiehen puhelimeen, jolloin vika saataisiin korjattua mahdollisimman pian pois.

3.7. Rakenteet

Yleistä

Tässä raportissa on huomioitu rakenteet energiankulutuslaskelmissa olemassa olevien suunnitelmatietojen pohjalta. Rakenteita ei selvitetty tarkemmin tarkastuskäynnin yhteydessä.

Ikkunat

Kaikki kiinteistön ikkunat ovat alkuperäisiä, 3-lasisia MSK-ikkunoita. Ikkunat ovat kohtalaisen hyvässä kunnossa.

Ulko-ovet

Ulko-ovet ovat puuvia. Ulko-ovet ovat alkuperäisiä ja ne ovat hyvässä kunnossa.

Ulkovaippa

Kiinteistön julkisivut ovat puurunkoisia, eristekerros ja ulkovaippa tiilimuurauksena.

Vesikatto on tyypiltään harjakatto, joka on betonitiilikate.

3.8. Muut ehdotukset ja havainnot

Kiinteistöön olisi hyvä laatia myös rakennustekninen kuntoarvio ja huoltokirja, jolloin mahdolliset korjaustoimenpiteet kohdistuisivat havaittuihin korjausehdotuksiin, sekä huoltokirjan osalta laadittuihin kustannuksiin ja korjaustarpeisiin jaksottaen korjaukset useammalle vuodelle, korjaustarpeesta riippuen.

Katselmuksen yhteydessä todettiin myös että, lämmönjakohuonetta käytetään taloyhtiön omana varastona, siellä oli sinne kuulumatonta tavaraa (kattotiiliä, ylimääräinen lämpökattila), jos lämmönjakohuoneessa joudutaan tekemään korjaustoimenpiteitä niin kyseiset tavarat ovat haittoina.

Lämmitysjärjestelmien laitekustannukset

Tässä esitetään eri lämmöntuotantojärjestelmien laitekustannuksia. Hinnat perustuvat päivän hintoihin (Alv 22 %), hinnat eivät sisällä asennus- ja suunnittelua

Öljylämmitys

Öljylämmityskattiloiden hinnat on otettu useammalta valmistajalta

Kaukora Oy: Lämmityskattila Jäspi185 kW 7442 €

Jämätec Oy: lämmityskattila Jämä 120–180 kW 6780 €

Oilon Oy: Öljypoltin Oilon KP-24 L 2240 €

Pellettilämmitys

Hinta on pyydetty yhdeltä laitevalmistajalta, ja hinta muodostuu tehdasvalmiista pellettilämmityskontista

Thermia Oy:
Tekniikaltaan täysin varustettu lämpökeskus 150–200 kW 21666 €

Kaukolämpö

Kaukolämpölaitteiston hinta on pyydetty yhdeltä toimittajalta, joka sisältää täysin valmiin kaukolämpökeskuksen, josta laiteratkaisut ovat liitteenä.

Danfoss Oy 5172 €

Liittymis- ja perusmaksut 13 300 €

Ilmamäärämittaus pöytäkirjaVaaditut ilmamäärät dm³/s

Pesuhuone	-15
Sauna	-6

Mitatut ilmamäärät

Huoneisto/huone

1/PHS	-12
S	- 8
4/PHS	-12
S	-7
5/PHS	-16
S	- 9
8/PHS	- 14
S	- 9
9/PHS	- 10
S	- 8
12/PHS	- 18,5
S	- 10
13/PHS	- 19.5
S	- 10
15/PHS	- 14
S	- 11
17/PHS	- 11
S	- 7

Ilmamäärämittaukset suoritettiin VelociCalk plus 8386 ilmamäärämittarilla



Kuva 1



Kuva 2

ENERGIAKATSELMUSRAPORTTI
KIINTEISTÖN ENERGIAKATSELMUS

AS OY KOTIKUMPU

KOTILAAKSO 2 - 4
88900 KUHMO

Tilaaajan yhteyshenkilö:
Pasi Tervo
Katselmuksen tekijät:
Risto Saarinen

Esipuhe

Tässä kiinteistön energiakatselmusraportissa esitetään AS OY KOTIKUMMUN LVI- ja sähkötekniisten järjestelmien energian- ja vedenkäytön nykytila sekä mahdollisuudet pienentää kohteen lämmön, sähkön ja veden kulutusta ja kustannuksia, lisäksi kohteelle on laskettu kustannukset vaihtoehtoisille lämmönlähteille. Toimenpide-ehdotuksille on esitetty arvio toimenpiteen kokonaiskustannusarvio ja takaisinmaksuaika. Tilaajan yhteyshenkilönä on toiminut Pasi Tervo

KUHMOSSA 20.2.2006

RISTO SAARINEN

SISÄLLYSLUETTELO

ESIPUHE	3
1. YHTEENVETO KOHTEEN ENERGIATALOUDESTA JA EHDOTETUISTA SÄÄSTÖTOIMENPITEISTÄ	4
2. KOHTEEN ENERGIANKÄYTÖN NYKYTILA	7
2.1. KOHTEEN TIEDOT	7
2.2. ENERGIAN JA VEDEN KULUTUS	8
2.3. KIINTEISTÖN KÄYTTÖ JA YLLÄPITO	13
3. KOHTEEN ENERGIATALOUDEN ARVIOINTI	14
3.1. LÄMMÖNTUOTANTOJÄRJESTELMÄT	14
3.2. VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT	19
3.3. ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄT	20
3.4. SÄHKÖJÄRJESTELMÄT	22
3.5. MUUT JÄRJESTELMÄT	24
3.6. RAKENNUSAUTOMAATIO	24
3.7. RAKENTEET.....	25
3.8. MUUT EHDOTUKSET JA HAVAINNOT	26
LÄMMITYSJÄRJESTELMIEN LAITEKUSTANNUKSET	27
ILMAMÄÄRÄMITTAUSPÖYTÄKIRJA.....	28

1. Yhteenveto kohteen energiataloudesta ja ehdotetuista säästötoimenpiteistä

Ohessa on esitetty lyhyt yhteenveto As Oy Kotikummun suoritetun energiakatselmuksen tuloksista. Yhteenvedossa esitetyt vertailuarvot perustuvat Valtakunnallisen vuokratalo-osuuskunnan (VVO) kulunet – sivuilta saatuihin tietoihin, samankokoisen öljylämmitteisen rivitalon ominaiskulutuksiin, lämmön, sähkön ja veden osalta. Ominaiskulutukset on normitettu paikkakunnan mukaan.

Säästöpotentiaali, energiahinnat ja kustannukset on koko raportissa esitetty arvonlisäverollisina (alv 22 %).

Lämpö

Kiinteistön lämpöenergian normitettu ominaiskulutus vuonna 2005 oli 8,07 l/rm³, joka on suurempi kuin vertailukohteen ominaiskulutus 5,85 l/rm³

Sähkö

Kiinteistön sähköenergian ominaiskulutus vuonna 2005 oli 1,47 kWh/rm³, joka on pienempi kuin vertailukohteen sähkön ominaiskulutus 3,4 kWh/rm³.

Vesi

Kiinteistön veden ominaiskulutus vuonna 2005 oli 403 l/rm³, (101 l/hlö/vrk) joka on huomattavasti pienempi kuin vertailukohteen ominaiskulutus 468 l/rm³. Vedenkulutuksen tavoitetaso vuorokaudessa on noin 130 litraa asukasta kohden.

Lämmöntuotantojärjestelmien laitekustannukset

Lämmöntuotantojärjestelmien vertailussa voidaan todeta, että kohteissa on mahdollisuus muuttaa lämmitysmuotoa. Kaukolämpöverkkoon siirtyminen, koska alueella on muitakin kiinteistöjä kaukolämmön piirissä. Nykyiset lämmitysjärjestelmät poistetaan kokonaisuudessaan, vanhoihin lämmönjakohuoneisiin asennetaan kaukolämpöjärjestelmät. Kaukolämpöverkoston rakentamisen toteuttaa Kuhmon Kaupunki, joka vastaa kaukolämpöverkoston toiminnasta ja huollosta.

Asuntoalueelle olisi mahdollisuus rakentaa alueellinen pellettilämmityslaitos, jolloin alueen rivitalot olisivat yhdessä lämmitysjärjestelmässä kokonaisuudessaan. Pellettilaitos on täysinvalmis tehtaan toimittama lämpölaitos kokonaisuus, joka sisältää lämmönjakohuoneen ja pellettisiilon, nykyinen öljylämmitysjärjestelmä jää varalämmönlähteeksi.

Verrattaessa kaukolämpö- ja pellettijärjestelmää nykyiseen öljylämmitysjärjestelmään voidaan todeta, että vaikka öljylämmityslaitteiston kustannukset ovat halvimmat ja laskelmissa käytetyn kevyen polttoöljyn hinta on 68,4 snt/l ja vuodessa kulutetun polttoöljyn kustannukset ovat noin 16 000 €, jolloin kaukolämpöjärjestelmän laitteistokustannukset maksavat itsensä takaisin 14 kk:ssa, ja pellettijärjestelmän laitteistokustannukset maksavat itsensä takaisin 36 kk:ssa. Järkevintä olisi kuitenkin laite investoinnit jaksottaa useammalle vuodelle, jolloin asuntojen vuokran nousu ei olisi liian suuri, sekä laiteiden poisto vuosittaisessa verotuksessa.

- Kustannukset on esitetty arvonlisäverollisina (alv 22 %).
- Lämpöenergian kulutus on normitettu eli säätilakorjattu vuoden 2005 kulutus.
- Lämpöenergian kustannukset on laskettu normitetun kulutuksen ja katselmusajankohdan hintatason perusteella.
- Sähköenergian kulutus on vuoden 2005 mitattu kulutus.
- Sähköenergian kustannukset on laskettu katselmusajankohdan hintatason perusteella.

Kustannukset sisältävät energiamaksujen lisäksi kaikki kiinteät maksut (perusmaksut ja mittarivuokrat) sekä sähkön siirron että myynnin osuudelta. Veden kulutus on viimeisen luentajakson 2005 (12 kuukautta) mitattu kulutus.

- Vesi- ja jätevesikustannukset on laskettu 1.5.2005 voimaan astuvan tariffin mukaisin hinnoin

2. Kohteen energiankäytön nykytila

2.1. Kohteen tiedot

Kiinteistö:	AS OY KOTIKUMPU Kotilaakso 2-4 88900 KUHMO
RAKENNUSTYYPPI:	
Käyttötarkoitus ja toiminta:	Asuinrakennus
Rakennukset:	Kohde käsittää 4 yksi kerroksista rivitaloa
Rakentamisvuosi:	1991
Peruskorjausvuosi:	-
Rakennuksen tilavuus:	2850 m ³
Rakennuksen bruttoala:	huoneistoala 850 m ² (kerrosala 950 m ²)

Energian ja veden hankinta

Lämpö

Lämmöntuotanto: Kiinteistö on öljylämmitteinen

Liittymä:

Sähkö

Sähkön siirto: Kainuun energia Oy
– siirtotariffina yleistariffi

Sähkön myynti: Kainuun energia Oy

Liittymä: pääsulake 3 x 25A

Vesi ja jätevesi

Vesiliittymä: Kuhmon vesilaitos
Jätevesiliittymä: Kuhmon kaupungin viemäriverkosto

2.2. Energian ja veden kulutus

Lämpöenergia

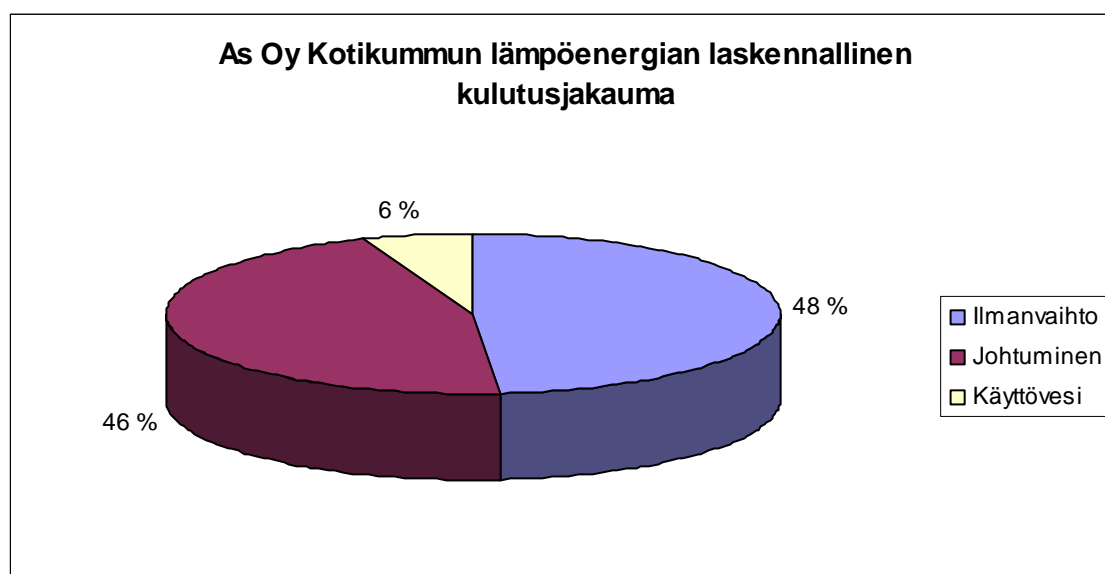
Taulukko 1 Vuosikulutus

Öljynkulutus l/a	22530
Normitettu kulutus, l/a	22989,8
Ominaiskulutus l/rm ³	8,07

Lämpöenergian kulutus on laskettu viiden vuoden keskimääräisestä kulutuksesta, koska öljysäiliön täyttöväli ei ole säännöllistä, vaan kulutusta seurataan öljymäärämittarista, jonka perusteella tilataan tarvittava määrä öljyä

Taulukko 2. Kulutusjakauma kulutusryhmittäin

Ilmanvaihto	84,7	48,58
Johtuminen	79,44	45,57
Käyttövesi	10,20	5,85
Yht.	174,33	100,00



Kuva1. lämpöenergian laskennallinen kulutusjakauma

Lämpöenergian kulutusjakauma on laskettu RakMK D5:n mukaan. Ilmastoinnin lämmönkulutuksen suurehko osuus johtuu siitä, että rakennuksen kosteuden hallinta tapahtuu ilmanvaihdon avulla, ja ilmastointi on päällä jatkuvasti minimiteholla.

Lämpöenergimaksut on laskettu vuoden 2005 keskimääräisen kulutuksen (22530 l) ja katselmusajankohdan hintatason perusteella ovat 10/2005 alkaen olleet seuraavat (alv 22 %):

- Kevyt polttoöljy:

68,4 snt/l

Sähköenergia

Vuosikulutus

Sähköenergian kulutustiedot sisältävät kohteen kokonaissähkönkulutuksen.

Taulukko 3. Kiinteistön sähkönkulutus

Vuosi	2004	2005
Kulutus / kWh	6141	4192

Sähkö

Kiinteistön sähköenergian ominaiskulutus vuonna 2005 oli 1,47 kWh/rm³, joka on pienempi kuin vertailukohteen sähkön kulutus 3,4 kWh/rm³.

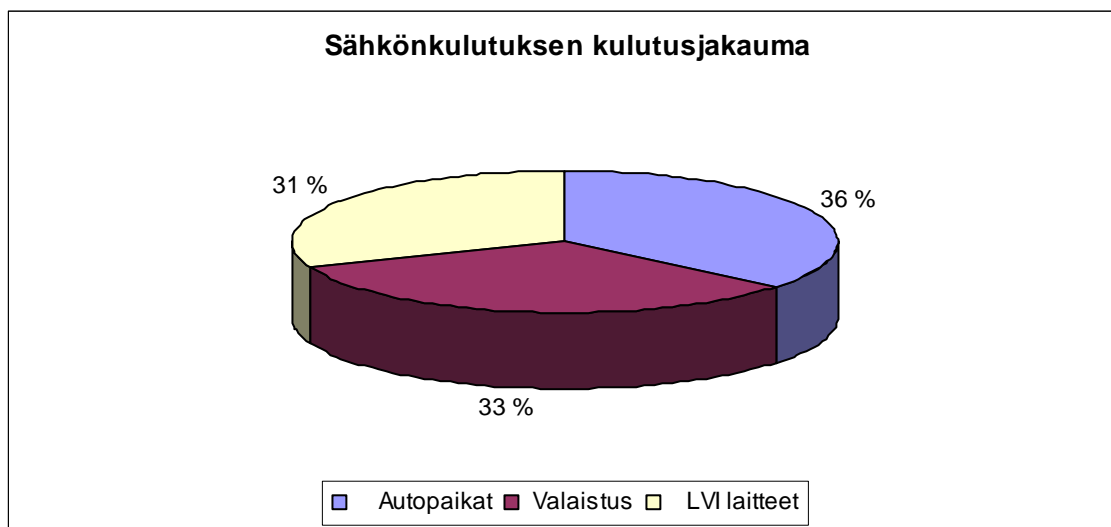
Sähköenergian kulutus on laskenut vuodesta 2004 noin 32 %, joka on huomattava

Kulutusjakauma laiteryhmittäin

Sähköenergian laskennallinen vuotuinen kulutusjakauma katselmusajankohtana tehtiin katselmuksen yhteydessä mittauksiin, ja laskelmiin perustuen. LVI-laitteiden osalta ilmastointi on jätetty pois, koska jokaisessa asunnossa on oma koneellinen poistoilma, joka on liitetty huoneiston sähkömittariin

taulukko 4. sähkönkulutuksen jakauma

Sähkönkulutuksen jakauma	KWh/a	Mwh/a
Autopaikat	1500	1.5
Valaistus	1395	1,3
LVI laitteet	1297	1,29
Yhteensä	4192	4,19



Kuva 2. Sähköenergian laskennallinen kulutusjakauma

Taulukko 5. Kustannukset ja sähkön siirtotuotteet

	TUOTE (ALV 0 %)			
	MYYN TI	SIIRTO	SÄHKÖVERO	KOKONAISH.
PERUSMAKSU		255,6 €/a		
Energiamaksu	3,07		0,91	3,98 snt/kWh

Sähköenergiamaksut

Edellä esitetyt sähköenergiamaksut on laskettu vuoden 2005 toteutuneen kulutuksen ja katselmusajankohdan hintatason perusteella.

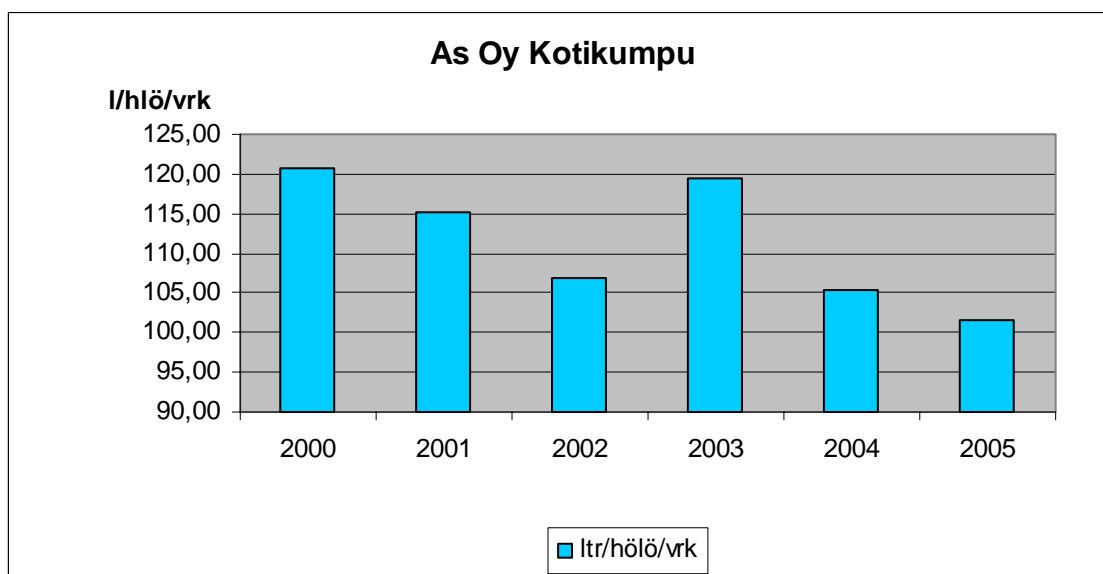
Kiinteistö on kilpailuttanut sähkön hankintansa. Sähkön myyjänä toimii Kainuun Energia Oy, myyntisopimuksen mukainen energiamaksu on 1-aikainen ja se on kiinteä koko sopimusjakson ajan.

Energiamaksun lisäksi myyntitariffi ei sisällä muita komponentteja.

Vesi

Taulukko 6. Veden Vuosikulutus

Vedenkulutus	2005	2004	2003	2002	2001	2000
Veden kulutus m ³ /a	1151	1192	1352	1210	1302	1365
Vedenkulutus, l/hlö/vrk	101,7	105,35	119,49	106,94	115,07	120,64

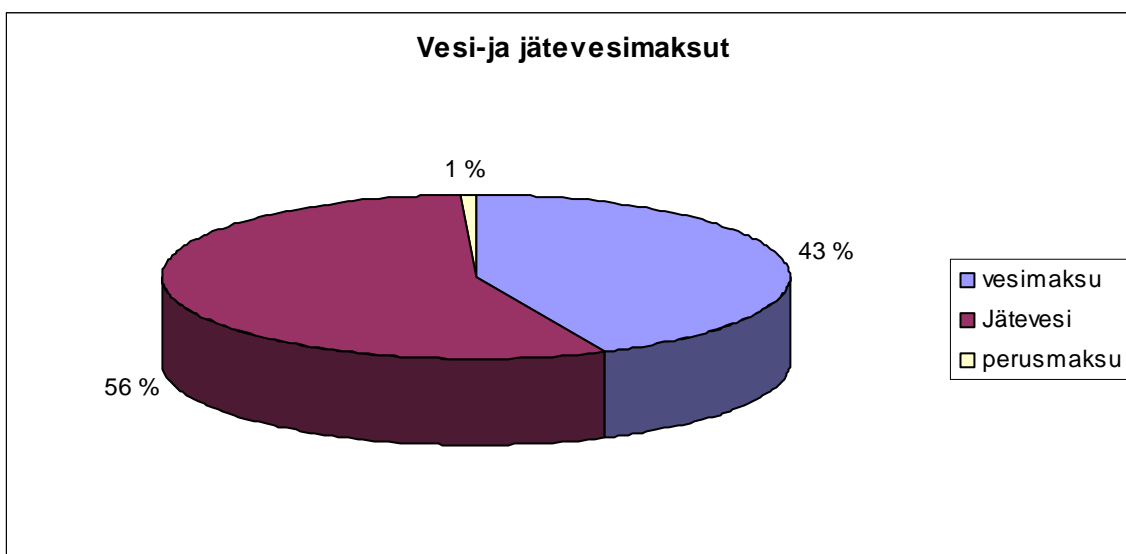


Kuva 3. vuorokautinen vedenkulutus

Vedenkulutuksessa on ollut laskua vuoteen 2003 saakka, jolloin vedenkulutus on noussut, jonka jälkeen on taas kulutus laskenut tasaisesti, ja on pienempi kuin vertailuarvon kulutus 120 l/hlö/vrk

Taulukko 7. Kustannukset ja tariffit

Vesi- ja jätevesimaksut (alv.22 %)	€/a	Osuus %
Vesimaksut	1240	43
Jätevesimaksut	1609	56
Perusmaksu	21,61	1
Yht.	2871	100



Kuva 4. Vesi- ja jätevesi

Vesimaksut on laskettu vuoden 2004 toteutuneen kulutuksen mukaan.

Hinnat ovat seuraavat (alv 22 %):

- Perusmaksu:

- kiinteä vesimittarin koon mukainen kuukausimaksu on 21,62 €/a

- Kulutusmaksu:

- vesimaksu: 1,04 €/m³

- jätevesimaksu: 1,35 €/m³

2.3. Kiinteistön käyttö ja ylläpito

Käyttö- ja huolto-organisaatio

Kiinteistöä isännöi kiinteistö Oy Kuhmon Terva-asunnot, isännöitsijä Pasi Tervo. Kiinteistön huollosta vastaa Kuhmon kiinteistöpalvelut Oy.

Ylläpito-organisaatiossa on ammattimiehet LVI-, sähkö- ja automaatiojärjestelmien käyttö-, huolto- ja kunnossapitotehtäviä varten. Kiinteistön käyttäjien ja ylläpito-organisaation välillä on systematiikkaa, jonka avulla siirretään säännöllisesti tietoa kiinteistön käytössä ja käyttötarpeissa esille tulleista muutoksista eri osapuolten välillä. Järjestelmät huolletaan, sekä huoltomiesten ja käyttäjien tekemiin havaintoihin ja vikailmoituksiin perustuen.

Kulutusseuranta

Hallitun energiankäytön perusedellytys on vähintään kuukausitasolla toteutettu kulutusseuranta, jossa toteutuneita (lämmön osalta normitettuja) kulutuksia verrataan tavoitekulutuksiin ja selvitetään syyt mahdollisiin kulutuspoikkeamiin. Tässä kohteessa energian- ja vedenkulutuksia seurataan pääsääntöisesti kuukausitasolla. Tämän raportin tiedot kulutuksista perustuvat seurantatietoihin ja ne on tarkistettu vertaamalla lämpö-, sähkö- ja vesilaskut.

Kulutusseuranta tukee ylläpito-organisaation ponnisteluja saavuttaen asetetut kulutustavoitteet antamalla välittömästi palautetta toteutettujen käyttötoimenpiteiden kulutusvaikutuksista.

Tekniset asiakirjat

Kiinteistön lämmönjakohuoneessa on yksi sarja LVI-, sähkö- ja automaatiourakan luovutus-dokumentteja seuraavista asiakirjoista

- piirustukset, mittauspöytäkirjat sekä huolto- ja hoito-ohjeet.

Varsinaista huoltokirjaa ei kohteesta ole, mutta olisi suositeltavaa laatia kyseinen kirja. Huoltokirjalla tarkoitetaan asiakirjakokonaisuutta, jossa esitetään mm. hyvän energiatalouden ja sisäilmaston edellyttämät hoito-, huolto- ja kunnossapitotehtävät sekä ohjeet tilojen käyttäjille. Huoltokirjan avulla voidaan saavuttaa kiinteistön ylläpidon tavoitteet koko sen taloudellisen käyttöiän ajan.

3. Kohteen energiatalouden arviointi

3.1. Lämmöntuotantojärjestelmät

Yleistä, laitteet ja niiden kunto

Kiinteistössä on oma öljykäyttöinen lämmöntuotanto. Lämmönjakohuone on erillinen rakennus, jossa on öljypoltinkattila (lämmitys, lämmin käyttövesi), jonka välityksellä lämpö siirretään toisiin rakennuksiin, sekä 10 m³ öljysäiliö. Rakennuksen lämmitys on hoidettu vesikiertoisella lämpöjohtoverkoston patteripiirillä. Katselmuksen yhteydessä lämmityslaitteiden todettiin kunnan olevan kohtalainen. Lämmityskattilat ovat alkuperäisiä, jolloin laitteiden uusiminen tulee ajankohtaiseksi

Energian mittaus

Kiinteistön öljynkulutus mitataan lämmönjakohuoneeseen sijoitetulla öljymäärämittarilla, jonka perusteella tilataan polttoöljyä

Lämmöntuotanto ja uusiutuvien energiamuotojen käyttömahdollisuus

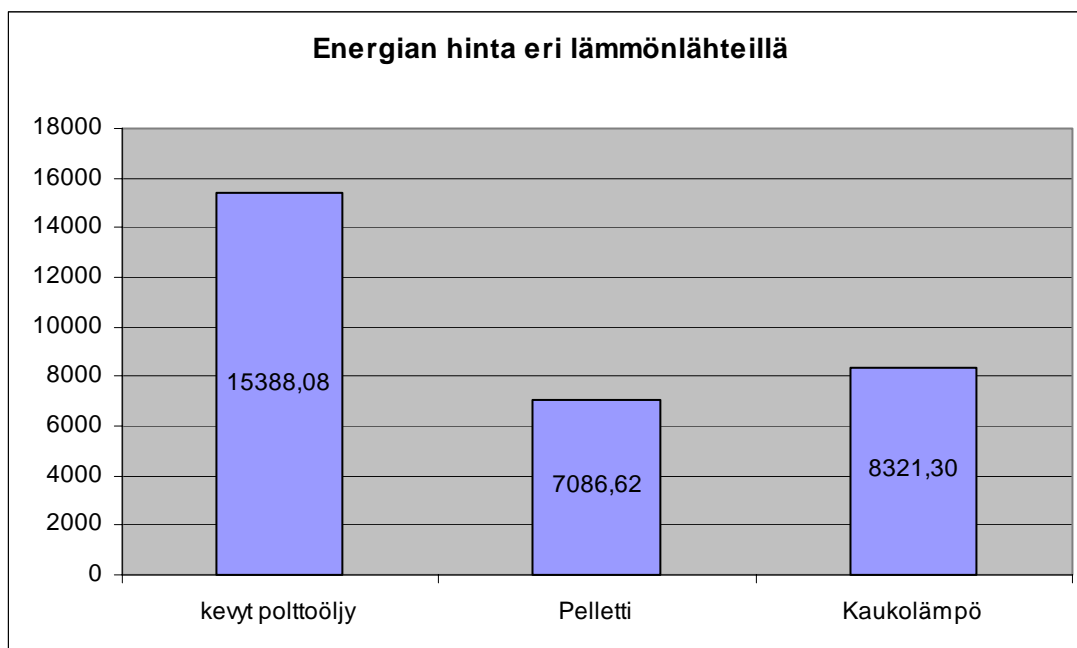
Lämmönjakohuoneessa putkistot oli eristetty asianmukaisesti ja merkitty asianmukaisin merkein. Eristyksestä huolimatta lämmönjakohuoneen lämpötila oli korkea. Korkea lämpötila saattaa johtua lämmityskattilan heikentyneestä eristyksestä. Lisäksi korkea lämpötila saattaa alentaa lämmönjakohuoneeseen sijoitetun rakennusautomaatio-järjestelmän alakeskuksen säätö- ja ohjauslaitteiden käyttöikä. Lämmönjakohuoneessa ei ole ilmastointia, ulkoseinässä korvausilma venttiili

Koska kiinteistö on omassa lämmöntuotannossa, käyttäen polttoöljyä, kohteessa on mahdollisuus uusiutuvien energialähteisiin siirtyminen, joka esitetään tarkemmin toimenpide ehdotuksessa.

Toimenpide-ehdotus

Kohteeseen on laskettu arvioidut kulutukset pellettilämmityksellä ja kaukolämmöllä, sekä uusittavien laitteiden kustannukset ja takaisinmaksuaika.

Pelkästään vuotuisia lämmityskustannuksia öljyn, pelletin, sekä kaukolämmön osalta verrattuna, öljylämmitys on noin 53 % kalliimpi kuin pellettilämmitys, ja 46 % kalliimpi kuin kaukolämpö.



Kuva 7. Energian hinta eri lämmönlähteillä

Kevyen polttoöljyn hintana on säästölaskelmissa käytetty Öljy- ja Kaasualan Keskusliiton ilmoittamia myynti hintoja. Polttoöljyn myyntihinnat olivat 10 / 2005 alkaen olleet seuraavat (alv 22 %):

- Kevyt polttoöljy
68,4 snt / l, (6,84snt/kWh)

Pelletin hintana on käytetty Vapon ilmoittamia myyntihintoja 10 /2005

- Pelletti
3,15 snt/kWh

Kaukolämmön hintana on käytetty Kuhmon kaupungin hintoja

- Kaukolämpö
37 €/Mwh

Öljylämmitys

Tehtyjen havaintojen perusteella voidaan todeta, että nykyinen öljylämmitysjärjestelmä on kohtalaisessa kunnossa, jolloin nykyisen öljylämmityskattilan ja polttimon uusiminen olisi aiheellista, jolloin kattilan lämmityksen vuosihyötysuhde paranee. Laite kustannukset on esitelty erikseen muiden lämmitysjärjestelmien yhteydessä.

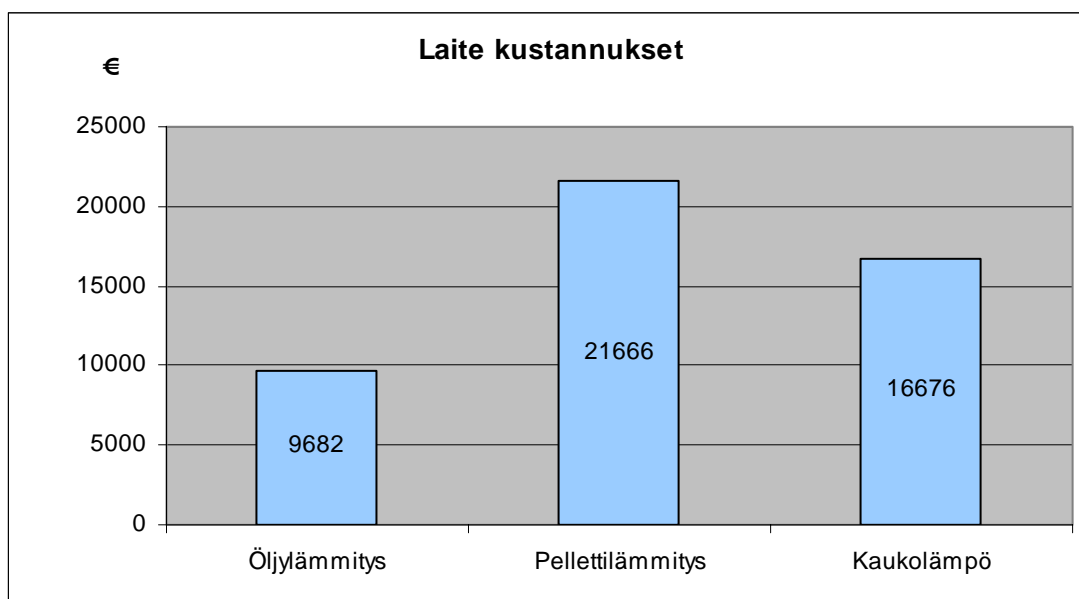
Pellettikattila

Kohteeseen olisi mahdollista rakentaa pelletillä toimiva lämpölaite, jolloin uusitaan koko lämmöntuotantojärjestelmä. Lämpölaite sisältää valmiin lämpökeskuksen, joka sisältää pellettisiilon, sekä kuljettimen polttimolle, josta lämpö tuotetaan pellettipolttimen avulla kiinteistöihin. Lämpölaite mitoitetaan alueen muiden rakennusten mukaisesti, jolloin alueen kaikki kiinteistöt olisivat samassa lämmöntuotantojärjestelmässä. Nykyinen lämmöntuotantojärjestelmä jää varalämmitysjärjestelmäksi.

Investointi kustannukset esitetään muiden lämmöntuotantojärjestelmien yhteydessä. Kustannukset eivät sisällä lämpökanaviston suunnittelua, sekä rakentamista.

Kaukolämpö

Kiinteistö siirretään Kuhmon Kaupungin rakentamaan ja ylläpitämään kaukolämpöverkkoon, koska kyseisellä asuntoalueella on kaukolämmössä olevia kiinteistöjä. Nykyisestä lämmönjakohuoneesta poistetaan öljylämmityslaitteisto, ja tiloihin laitetaan kaukolämpökeskus, joka sisältää lämmönsiirtimet lämmitykselle, sekä lämpimälle vedelle. Laite – ja liittymis kustannukset esitetään muiden lämmitysjärjestelmien yhteydessä



Kuva 8. Lämmitysjärjestelmien kustannukset

Verrattaessa kaukolämpö- ja pellettijärjestelmää nykyiseen öljylämmitysjärjestelmään voidaan todeta, että laskelmissa käytetyn kevyen polttoöljyn hinta on 68,4 snt/l ja vuodessa kulutetun polttoöljyn kustannukset ovat noin 15500 €, jolloin kaukolämpöjärjestelmän laitteistokustannukset maksavat itsensä takaisin 12 kk:ssa, ja pellettijärjestelmän laitteistokustannukset maksavat itsensä takaisin 36 kk:ssa. Järkevintä olisi kuitenkin laite investoinnit jaksottaa useammalle vuodelle, jolloin asuntojen vuokran nousu ei olisi liian suuri, sekä laiteiden poisto vuosittaisessa verotuksessa. Huoneistoa kohden laitteistokustannukset olisivat, kaukolämpö 1124 €/vuosi, ja pellettijärjestelmä olisi 1548 €/vuosi.

Lämmönjakelu

Huoneistojen lämmönjakelu on toteutettu vesikiertoisella patterilämmityksellä, joissa on patterikohtainen säädettävä termostaatti. Huoneistojen sisälämpötila oli mittaushetkellä 20 – 24 °C. Pesuhuoneissa ja saunoissa on vesikiertoinen lattialämmitys, joissa ei ollut lämpötilan säädintä. Sisälämpötila oli 22 – 24 °C. Ulkolämpötila mittaushetkellä oli – 3 °C.

Osassa huoneistoissa havaittiin katselmuksen ja mittauksen yhteydessä, että vaikka huoneistojen tuuletusluukut olivat auki ja patteri termostaatit olivat normaalissa asennossa, silti huonelämpötilat olivat korkeat, tämän seurauksena on että patterit luovuttavat lämpöä koko ajan suurella teholla, mikä vaikuttaa osittain koko kiinteistön energian kulutukseen.

Toimenpide-ehdotus

Sisälämpötila ja patteriverkoston lämmityksen optimointi

Huoneistojen patteriverkoston lämpötilan säädön optimointi huonelämpötilamittauksella, sekä pesuhuoneiden ja saunojen lattialämmityksen säätäminen pienemmäksi

Patteri- ja lattialämmitysverkostot

Kiinteistössä lattialämmitys on saunassa, kylpyhuoneessa, ja wc:ssä, joka on vesikiertoinen

Patteri lämpötilat ulkolämpötilalla - 3 °C:

- Patteriverkoston menoveden lämpötila +45 °C
- Patteriverkoston paluueden lämpötila +39 °C

Muut lämmöntuotantojärjestelmien toimenpide-ehdotukset

Lämmöntuotantojärjestelmien vertailussa voidaan todeta, että kohteissa on mahdollisuus muuttaa lämmöntuotantomuotoa. Kaukolämpöverkkoon siirtyminen, koska alueella on muitakin kiinteistöjä kaukolämmön piirissä. Nykyiset lämmitysjärjestelmät poistetaan kokonaisuudessaan, vanhoihin lämmönjakohuoneisiin asennetaan kaukolämpöjärjestelmät, jolloin

lämmitysjärjestelmän hinnaksi kiinteistöä kohti tulisi 5172 € + liittymis- ja perusmaksut 13300 €, jolloin kokonaishinnaksi tulee 18470 €. Kaukolämpöverkoston rakentamisen toteuttaa Kuhmon Kaupunki, joka vastaa kaukolämpöverkoston toiminnasta ja huollosta.

Asuntoalueelle olisi mahdollisuus rakentaa alueellinen pellettilämmityslaitos, jolloin alueen rivitalot olisivat yhdessä lämmitysjärjestelmässä kokonaisuudessaan. Pellettilaitos on täysinvalmis tehtaan toimittama lämpölaitos kokonaisuus, joka sisältää lämmönjakohuoneen ja pellettisiilon, nykyinen öljylämmitysjärjestelmä jää varalämmönlähteeksi. Tehtaan toimittaman alueellisen lämpölaitoksen hinnaksi muodostuu 65 000 €, hinta kuitenkin yhtä asunto-osakeyhtiötä kohti olisi 21700 €.

Patteriverkoston perussäätö sekä termostaattien säätö/vaihto ja sinetöiminen siten että asukkaat eivät voi irrottaa termostaattia pois

3.2. Vesi- ja viemärijärjestelmät

Yleistä, laitteet ja niiden kunto

Kiinteistö on liitetty Kuhmon kaupungin vesi- ja viemäriverkostoon.

Vesi- ja viemäriverkostot ovat hyväkuntoisia.

Veden mittaus

Kiinteistön vesimittari on asennettu lämmönjakohuoneeseen. Katselmuksen yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella, vesimittari oli pysähdyksissä, joten verkostossa ei ole vuotoja.

Veden kulutus mitataan lämmönjakohuoneeseen sijoitetulla vesimittarilla koko kiinteistöstä, sekä asunto kohtaisilla vesimittareilla.

Lämpimän käyttöveden energiatalous

Lämpimän käyttöveden lämpötila oli 55 °C. Paluuveden lämpötilaa ei voinut tarkistaa, koska paluuvedelle ei ollut asennettu lämpötilamittaria.

Käyttövesiputkisto on asianmukaisesti eristetty.

Vesi- ja viemärikalusteet sekä vesijohtoverkoston painetaso

Kiinteistön suihkusekoittajat ovat termostaattisia sekoittajia ja pesuallas sekoittajat ovat 1-otehanoja, joiden virtaamat voidaan säätää hanakohtaisesti.

WC-huuhtelusäiliöt ovat 6 dm³:n säiliöitä. Vesikalusteet ovat hyväkuntoisia ja käyttötarkoitukseen soveltuvia. Vesikalusteiden vaihdolla ei saavuteta säästöjä.

Vesijohtoverkoston painetaso ja virtaamat

Kiinteistössä suoritettiin mittaamalla veden virtaamat, jotka olivat RakMk D 1:n mukaiset, joten kohteen vedenkulutusta ei ole syytä lähteä pienentämään, koska nykyinen veden kulutus on pienempi kuin normitettu kulutus, jolloin vesijohtoverkoston virtaamia ei ole tarpeellista säätää. Kuitenkin on syytä ottaa huomioon, jos painetasoa säädetään on varmistuttava siitä, että paine on muutoksen jälkeen riittävä pesutilojen suihkuille ja että verkoston kannalta epäedullisimmissa pisteissä vesikalusteiden virtaamat ovat vähintään normivirtaamien suuruiset.

3.3. Ilmanvaihtojärjestelmät

Yleistä, laitteet ja niiden kunto

Rakennukseen on asennettu huoneistokohtaisesti itsenäinen 3-nopeuksinen koneellinen poistoilmajärjestelmä, joka on jatkuvasti toiminnassa minimiteholla, saunomisen, suihkun, ja ruuan valmistuksen aikana tehoa voidaan suurentaa asuntokohtaisesti liesikuvussa olevalla säätimellä. Laitteet ovat alkuperäisiä ja huoneistojen ilmamäärämittaukset on tehty vuonna 1991 rakennuksen luovutuksen yhteydessä. Kohteessa suoritettiin ilmamäärämittaukset pistokokein, pesuhuoneista ja saunoista, joissa oli poikkeamia annettuihin arvoihin

Toimenpide-ehdotus

Tarpeenmukainen ilmanvaihto

Kiinteistössä tehtyjen ilmamäärämittausten yhteydessä olisi hyvä suorittaa kanavistojen nuohous sekä suorittaa ilmastointilaitteiden säätö ja ilmamäärien säätö ohjearvojen mukaiseksi. Mittaustulokset esitetään mittauspöytäkirjassa.

3.4. Sähköjärjestelmät

Yleistä

Katselmuskohde on liitetty Kainuun Energia Oy:n suurjänniteverkkoon. Kohteen sähköpääkeskus sijaitsee rakennuksen D päädyssä, lämmönjakohuoneen vieressä. Pääsulakkeen koko on 3 x 25 A.

Kohteessa on yleistariffi, veroluokka 1

Energian mittaus

Kohteen koko sähköenergian kulutus mitataan sähköpääkeskukseen asennetulla jälkimittarilla. sekä asukkaiden sähkönkulutus mitataan huoneistokohtaisilla mittareilla

Sähkönhankinta

Kohteen sähkönhankinta on kilpailutettu. Sähkön myyjänä toimii Kainuun Energia Oy. Myyntitariffina on yleistariffi.

Sähkön kulutus ja energiatehokkuus laiteryhmittäin

Valaistus

Valaistuksen sähkönkulutuksen on laskettu olevan 36 % kohteen kokonaissähkönkulutuksesta.

Valaistustoteutuksen yleiskuvaus

Kohteessa on jokaisen asunnon sisäänkäynnin luona ulkovalaisin (14 kpl), sekä piha-alueen kulkuteillä ja autopaikoitusalueella pylväsvalaisimet

Kohteessa on käytössä loiste- ja purkauslamppu lamppuvalaisimia (hql- ja hqi-lamppuja) ja valaisimet ovat alkuperäisiä (asennettu 1991). Valaistus on pääosin toteutettu yleisvalaistuksena

Asennuksia tai valaisimia uusittaessa kannattaa kiinnittää huomiota liike-/läsnäolotunnistimien käyttöön ainakin laiteloissa, joissa on mahdollisuus unohtua valot päälle pidemmiksi ajoiksi.

Ulkovalaistus

- Ulkovalaistus on toteutettu pääasiassa pylväs- ja seinäasenteisilla hql-lamppuvalaisimilla, lampputehot 75 ja 100 W.
- Ulkovalaistus on päällä hämäräytkimen sekä vakin kellon ohjaamana. Kello ohjaa koko vuoden ajan valaistuksen päälle klo 16.00 ja pois päältä klo 24.00. Hämäräytkin rajoittaa valoisuuden mukaan päälläoloa.
- Energiankulutusarvio käyttöajalla 1440 h/a on 2,32MWh/a.

Toimenpide-ehdotus

Ulkoalue jakaantuu autojen pysäköintialueen valaistukseen sekä kävelyteiden valaistukseen. Ehdotan kuitenkin pysäköintialueen valaistuksen päällä oloajan rajoittamista aamuyöllä 02.00 ja 05.00 välillä, mahdollisen ilkivallan torjumiseksi

LVI-laitteet

- Kiertopumppujen yhteinen nimellisteho on 0,23 kW ja energiankulutus jatkuvalla käytöllä 2 MWh/a.

Autolämmitys

Kiinteistöllä on 14 autopaikkaa, jokaisessa lämmitystolpassa on ajastinkellot, jolla asukkaat itse voivat määrittää lämmitysajanjakson 2 tuntia kerrallaan. Vuotuinen sähkönkulutus on 2259 kWh/a

3.5. Muut järjestelmät

Toimenpide-ehdotus

Putkisto- ja säiliöeristykset

Koska öljysäiliötä ei tarkistettu tarkastuksen yhteydessä, öljysäiliö olisi hyvä tarkistaa huoltomiehen toimesta vuosittain, sekä määräajoin valtuutettujen huoltoliikkeiden toimesta, mahdollisten vuotojen ennaltaehkäisemiseksi.

3.6. Rakennusautomaatio

Yleistä

Kiinteistön LVI-järjestelmien ja säätö-, ohjaus- ja valvontatoiminnoilla huolehditaan ainoastaan lämpimän menoveden lämpötilan säätö, joka säätyy ulkolämpötilan mukaan. Veden kulutus luetaan 3 kertaa vuodessa huoltomiehen toimesta, lämmitysenergian maksut on sisällytetty suoraan vuokraan, joka perustuu vuoden aikana kulutettuun energian määrään. Säätökeskus on sijoitettu lämmönjakohuoneeseen. Automaatiojärjestelmää ei ole kytketty valvonta ja hälytysjärjestelmään, jos lämmitysjärjestelmään tulee jotain vikaa, niin viasta ei tiedetä vasta ennen kuin asukkaat ilmoittavat siitä isännöitsijälle tai huoltomiehelle

Rakennusautomaation toimintakunto ja hyödyntäminen

Toimenpide-ehdotus

Rakennusautomaatiojärjestelmän toimintaa ei tarkastettu katselmuksen yhteydessä. Automaatiojärjestelmä olisi hyvä liittää tietokoneperusteiseen hälytysjärjestelmään, jolloin vian ilmetessä hälytys tulisi suoraan isännöitsijän tai huoltomiehen puhelimeen, jolloin vika saataisiin korjattua mahdollisimman pian pois.

3.7. Rakenteet

Yleistä

Tässä raportissa on huomioitu rakenteet energiankulutuslaskelmissa olemassa olevien suunnitelmätietojen pohjalta. Rakenteita ei selvitetty tarkemmin tarkastuskäynnin yhteydessä.

Ikkunat

Kaikki kiinteistön ikkunat ovat alkuperäisiä, 3-lasisia, MSK-ikkunoita. Ikkunat ovat kohtalaisen hyvässä kunnossa.

Ulko-ovet

Ulko-ovet ovat puuvia. Ulko-ovet ovat alkuperäisiä, lieviä maalivaurioita

Ulkovaippa

Kiinteistön julkisivut ovat puurunkoisia, eristekerros ja ulkovaippa tiilimuurauksena.

Vesikatto on tyypiltään harjakatto, joka on betonitiilikate.

3.8. Muut ehdotukset ja havainnot

Kiinteistöön olisi hyvä laatia myös rakennustekninen kuntoarvio ja huoltokirja, jolloin mahdolliset korjaustoimenpiteet kohdistuisivat havaittuihin korjausehdotuksiin, sekä huoltokirjan osalta laadittuihin kustannuksiin ja korjaustarpeisiin jaksottaen korjaukset useammalle vuodelle, korjaustarpeesta riippuen.

Katselmuksen yhteydessä todettiin myös että, lämmönjakohuonetta käytetään taloyhtiön omana varastona, siellä oli sinne kuulumatonta tavaraa (kattotiiliä), jos lämmönjakohuoneessa joudutaan tekemään korjaustoimenpiteitä niin kyseiset tavarat ovat haittoina.

Lämmitysjärjestelmien laitekustannukset

Tässä esitetään eri lämmöntuotantojärjestelmien laitekustannuksia. Hinnat perustuvat päivän hintoihin (Alv 22 %), hinnat eivät sisällä asennus- ja suunnittelua

Öljylämmitys

Öljylämmityskattiloiden hinnat on otettu useammalta valmistajalta

Kaukora Oy: Lämmityskattila Jäspi185 kW 7442 €

Jämätek Oy: lämmityskattila Jämä 120–180 kW 6780 €

Oilon Oy: Öljypoltin Oilon KP-24 L 2240 €

Pellettilämmitys

Hinta on pyydetty yhdeltä valmistajalta, ja hinta muodostuu tehdasvalmiista pellettilämmityskontista

Thermia Oy:
Tekniikaltaan täysin varustettu lämpökeskus 150–200 kW 26500 €

Kaukolämpö

Kaukolämpölaitteiston hinta on pyydetty yhdeltä toimittajalta, joka sisältää täysin valmiin kaukolämpökeskuksen, josta laiteratkaisut ovat liitteenä.

Danfoss Oy 5172 €

Liittymis- ja perusmaksut 13 300 €

IlmamäärämittauspöytäkirjaVaaditut ilmamäärät dm³/s

Pesuhuone	-15
Sauna	-6

Mitatut ilmamäärät

Huoneisto/huone

1/PHS	-9,3
S	- 8
4/PHS	-11
S	-7
5/PHS	-12,4
S	- 9
6/PHS	- 12,4
S	- 9
9/PHS	- 15,3
S	- 9
10/PHS	- 8,6
S	- 10
12/PHS	- 15,6
S	- 10
13/PHS	- 18,4
S	- 11
14/PHS	- 16,4
S	- 7

Ilmamäärämittaukset suoritettiin VelociCalk plus 8386 ilmamäärämittarilla

ENERGIAKATSELMUSRAPORTTI
KIINTEISTÖN ENERGIAKATSELMUS

AS OY KOTIRINNE

KOTIRINNE 2-4
88900 KUHMO

..

Tilaaajan yhteyshenkilö:
Pasi Tervo
Katselmuksen tekijät:
Risto Saarinen

Esipuhe

Tässä kiinteistön energiakatselmusraportissa esitetään AS OY KOTIRINTEEN LVI- ja sähkötekniisten järjestelmien energian- ja vedenkäytön nykytila sekä mahdollisuudet pienentää kohteen lämmön, sähkön ja veden kulutusta ja kustannuksia. Lisäksi kohteelle on laskettu kustannukset vaihtoehtoisille lämmönlähteille. Toimenpide-ehdotuksille on esitetty toimenpiteen kokonaiskustannusarvio ja takaisinmaksuaika. Tilaajan yhteyshenkilönä on toiminut Pasi Tervo.

KUHMOSSA 25.2.2006

RISTO SAARINEN

SISÄLLYSLUETTELO

Esipuhe	1
1. Yhteenveto kohteen energiataloudesta ja ehdotetuista säästötoimenpiteistä	4
2. Kohteen energiankäytön nykytila	7
2.1. Kohteen tiedot	7
2.2. Energian ja veden kulutus	8
2.3. Kiinteistön käyttö ja ylläpito	13
3. Kohteen energiatalouden arviointi	14
3.1. Lämmitysjärjestelmät	14
3.2. Vesi- ja viemärijärjestelmät	20
3.3. Ilmanvaihtojärjestelmät	21
3.4. Sähköjärjestelmät	22
3.5. Rakennusautomaatio	24
3.6. Rakenteet	25
3.7. Muut ehdotukset ja havainnot	25
Lämmitysjärjestelmien laitekustannukset	26
Ilmamäärämittauspöytäkirja	27

1. Yhteenveto kohteen energiataloudesta ja ehdotetuista säästötoimenpiteistä

Ohessa on esitetty lyhyt yhteenveto As Oy Kotirinne suoritetun energiakatselmuksen tuloksista.

Yhteenvedossa esitetyt vertailuarvot perustuvat Valtakunnallisen vuokratalosuuskunnan (VVO) kulunet – sivuilta saatuihin tietoihin, samankokoisen öljylämmitteisen rivitalon ominaiskulutuksiin, lämmön, sähkön ja veden osalta. Ominaiskulutukset on normitettu paikkakunnan mukaan.

Säästöpotentiaali, energiahinnat ja kustannukset on koko raportissa esitetty arvonlisäverollisina (alv 22 %).

Lämpö

Kiinteistön lämpöenergian normitettu ominaiskulutus vuonna 2005 oli 6,82 ltr/rm³, joka on hieman pienempi kuin vertailukohteen ominaiskulutus 6,88 ltr/rm³

Sähkö

Kiinteistön sähköenergian ominaiskulutus vuonna 2005 oli 3,4 kWh/rm³, joka on pienempi kuin vertailukohteen sähkön ominaiskulutus 4,4 kWh/rm³.

Vesi

Kiinteistön veden ominaiskulutus vuonna 2005 oli 309 ltr/rm³, (95,4 l/hlö/vrk) joka on huomattavasti pienempi kuin vertailukohteen ominaiskulutus 560 l/rm³. Vedenkulutuksen tavoitetaso vuorokaudessa on noin 130 litraa asukasta kohden.

Lämmöntuotantojärjestelmien laitekustannukset

Lämmöntuotantojärjestelmien vertailussa voidaan todeta, että kohteissa on mahdollisuus muuttaa lämmitysmuotoa. Kaukolämpöverkkoon siirtyminen, koska alueella on muitakin kiinteistöjä kaukolämmön piirissä. Nykyiset lämmöntuotantojärjestelmät poistetaan kokonaisuudessaan, vanhoihin lämmönjakohuoneisiin asennetaan kaukolämpöjärjestelmät. Kaukolämpöverkoston rakentamisen toteuttaa Kuhmon Kaupunki, joka vastaa kaukolämpöverkoston toiminnasta ja huollosta.

Asuntoalueelle olisi mahdollisuus rakentaa alueellinen pellettilämmityslaitos, jolloin alueen rivitalot olisivat yhdessä lämmitysjärjestelmässä kokonaisuudessaan. Pellettilaitos on täysinvalmis tehtaan toimittama lämpölaitos kokonaisuus, joka sisältää lämmönjakohuoneen ja pellettisiilon, nykyinen öljylämmitysjärjestelmä jää varalämmönlähteeksi.

Verrattaessa kaukolämpö- ja pellettijärjestelmää nykyiseen öljylämmitysjärjestelmään voidaan todeta, että vaikka öljylämmityslaitteiston kustannukset ovat halvimmat ja laskelmissa käytetyn kevyen polttoöljyn hinta on 68,4 snt/l ja vuodessa kulutetun polttoöljyn kustannukset ovat noin 16 000 €, jolloin kaukolämpöjärjestelmän laitteistokustannukset maksavat itsensä takaisin 14 kk:ssa, ja pellettijärjestelmän laitteistokustannukset maksavat itsensä takaisin 36 kk:ssa. Järkevintä olisi kuitenkin laite investoinnit jaksottaa useammalle vuodelle, jolloin asuntojen vuokran nousu ei olisi liian suuri, sekä laiteiden poisto vuosittaisessa verotuksessa.

- Kustannukset on esitetty arvonlisäverollisina (alv 22 %).
- Lämpöenergian kulutus on normitettu eli säätilakorjattu vuoden 2005 kulutus.
- Lämpöenergian kustannukset on laskettu normitetun kulutuksen ja katselmusajankohdan hintatason perusteella.
- Sähköenergian kulutus on vuoden 2005 mitattu kulutus.
- Sähköenergian kustannukset on laskettu katselmusajankohdan hintatason perusteella.

Kustannukset sisältävät energiamaksujen lisäksi kaikki kiinteät maksut (perusmaksut ja mittarivuokrat) sekä sähkön siirron että myynnin osuudelta.

- Veden kulutus on viimeisen luentajakson 2005 (12 kuukautta) mitattu kulutus.
 - Vesi- ja jätevesikustannukset on laskettu 2005 mukaisin hinnoin.
- Kustannukset sisältävät vesi- ja jätevesimaksujen lisäksi myös mittarivuokran.

2. Kohteen energiankäytön nykytila

2.1. Kohteen tiedot

Kiinteistö:	AS OY KOTIRINNE Kotirinne 2-4 88900 KUHMO
Rakennustyyppi:	
Käyttötarkoitus ja toiminta:	Asuinrakennus
Rakennukset: rivitaloa	Kohde käsittää 5 yksi kerroksista
Rakentamisvuosi:	1991
Peruskorjausvuosi:	-
Rakennuksen tilavuus:	3500 m ³
Rakennuksen bruttoala:	huoneistoala 891 m ² (kerrosala 1159,5 m ²)

Energian ja veden hankinta

Lämpö

Lämmöntuotanto:	Kiinteistö on öljylämmitteinen
Liittymä:	

Sähkö

Sähkön siirto:	Kainuun energia Oy – siirtotariffina yleistariffi
Sähkön myynti:	Kainuun energia Oy
Liittymä:	pääsulake 3 x 35A
Vesi ja jätevesi	
Vesiliittymä:	Kuhmon vesilaitos
Jätevesiliittymä:	Kuhmon kaupungin viemäriverkosto

2.2 Energian ja veden kulutus

Lämpöenergia

Vuosikulutus

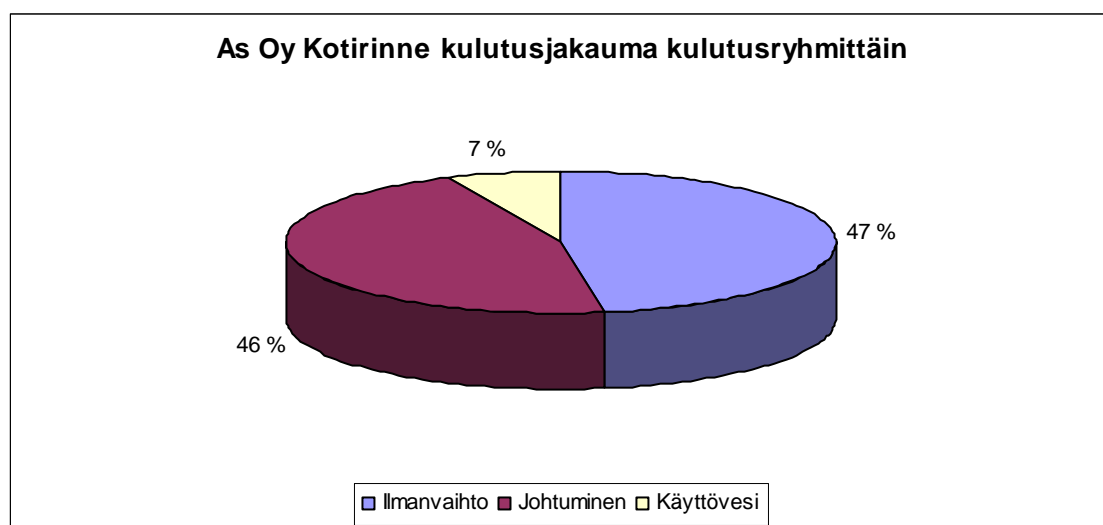
Taulukko 1. Öljynkulutus

Öljynkulutus l/a	23396,3
Normitettu kulutus l/a	23873,81
Ominaiskulutus l/rm ³	6,82

Lämpöenergian kulutus on laskettu viiden vuoden keskimääräisestä kulutuksesta, koska öljysäiliön täyttöväli ei ole säännöllistä, vaan kulutusta seurataan öljymäärämittarista, jonka perusteella tilataan tarvittava määrä öljyä

Taulukko 2. Kulutusjakauma kulutusryhmittäin

	Mwh/a	Osuus %
Ilmanvaihto	97,1	47,49
Johtuminen	94,00	45,97
Käyttövesi	13,39	6,55
Yht.	204,50	100,00



Kuva 1. Lämpöenergian laskennallinen kulutusjakauma

Lämpöenergian kulutusjakauma on laskettu RakMK D5:n mukaan. Ilmastoinnin lämmönkulutuksen suurehko osuus johtuu siitä, että rakennuksen kosteuden hallinta tapahtuu ilmanvaihdon avulla, ja ilmastointi on päällä jatkuvasti minimiteholla.

Lämpöenergiamaksut on laskettu vuoden 2005 keskimääräisen kulutuksen (25721 l) ja katselmusajankohdan hintatason perusteella ovat 10/2005 alkaen olleet seuraavat (alv 22 %):

- Kevyt polttoöljy:

68,4 snt/l

Sähköenergia

Vuosikulutus

Sähköenergian kulutustiedot sisältävät kohteen kokonaissähkönkulutuksen.

Taulukko 3. Kiinteistön sähkönkulutus

Vuosi	2004	2005
Kulutus / kWh	13593	12074

Sähkö

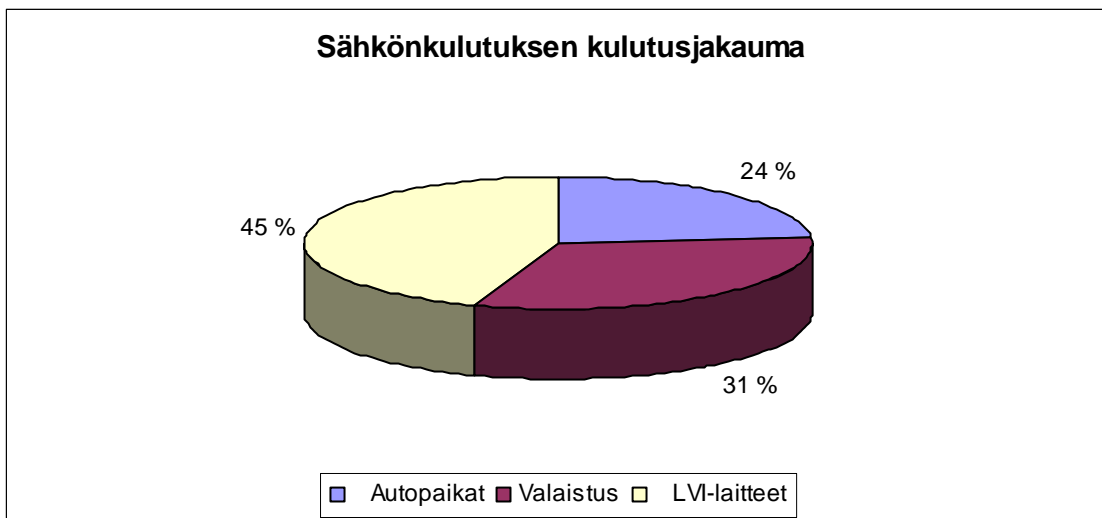
Kiinteistön sähköenergian ominaiskulutus vuonna 2004 oli 3,4 kWh/rm³, joka on pienempi kuin vertailukohteen sähkön kulutus 4,4 kWh/rm³.

Kulutusjakauma laiteryhmittäin

Sähköenergian laskennallinen vuotuinen kulutusjakauma katselmusajankohtana tehtiin katselmuksen yhteydessä mittauksiin, ja laskelmiin perustuen. LVI – laitteiden osalta ilmastointi on jätetty pois, koska jokaisessa huoneistossa on oma koneellinen poistoilma, jo on liitetty huoneiston sähkömittariin.

Taulukko 4. Sähkönkulutuksen jakauma

Sähkönkulutuksen jakauma	kWh/a	MWh/a
Autopaikat	2880	2,88
Valaistus	3780	3,78
LVI-laitteet	5414	5,414
Yhteensä	12074	12,074



Kuva 2. Sähköenergian laskennallinen kulutusjakauma

Taulukko 5. Kustannukset ja sähkön siirtotuotteet

	TUOTE (ALV 0 %)			
	MYYN TI	SIIRTO	SÄHKÖVERO	KOKONAISH.
PERUSMAKSU		255,6 €/a		
Energiamaksu	3,07		0,91	3,98 snt/kwh

Sähköenergiamaksut

Edellä esitetyt sähköenergiamaksut on laskettu vuoden 2005 toteutuneen kulutuksen ja katselmusajankohdan hintatason perusteella.

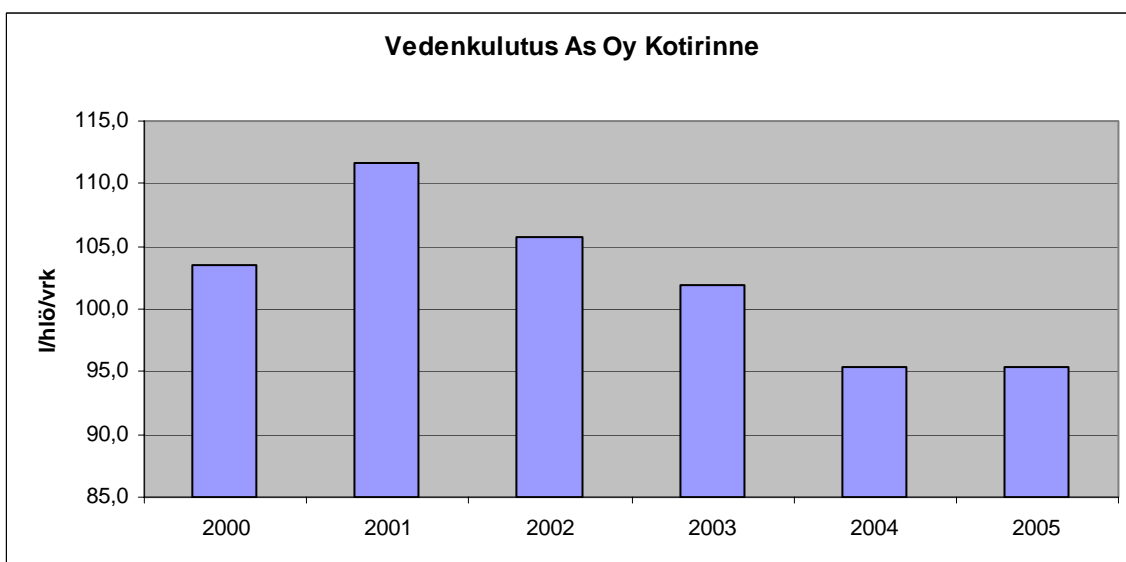
Kiinteistö on kilpailuttanut sähkön hankintansa. Sähkön myyjänä toimii Kainuun Energia Oy, myyntisopimuksen mukainen energiamaksu on 1-aikainen ja se on kiinteä koko sopimusjakson ajan.

Energiamaksun lisäksi myyntitariffi ei sisällä muita komponentteja.

Vesi

Taulukko 6. Veden vuosikulutus

	2005	2004	2003	2002	2001	2000
Veden kulutus m ³ /a	1080	1129	1153	1196	1263	1172
Vedenkulutus, l/hlö/vrk	95,4	95,4	101,9	105,7	111,6	103,6



Kuva 3. Asukkaiden vedenkulutus

Vedenkulutuksessa on tapahtunut huomattava kulutuksen aleneminen viimeisen viiden vuoden aikana. Kulutus on laskenut tasaisesti vuodesta 2001 ja on pienempi kuin vertailuarvon kulutus 111,6 l/hlö/vrk

Taulukko 7. Kustannukset ja tariffit

Vesi- ja jätevesimaksut (Alv 22 %)	€a	Osuus %
Vesimaksut	1123	43
Jätevesimaksut	1458	56
Perusmaksu	21,61	1
Yht.	2603	100



Kuva 4. Vesi – ja jätevesi

Vesimaksut on laskettu vuoden 2004 toteutuneen kulutuksen mukaan.

Hinnat ovat seuraavat (alv 22 %):

- Perusmaksu:

- kiinteä vesimittarin koon mukainen kuukausimaksu on 21,62 €/a

- Kulutusmaksu:

- vesimaksu: 1,04 €/m³

- jätevesimaksu: 1,35 €/m³

2.3. Kiinteistön käyttö ja ylläpito

Käyttö- ja huolto-organisaatio

Kiinteistöä isännöi Kuhmon Terva-asunnot, isännöitsijä Pasi Tervo. Kiinteistön ylläpidosta vastaa Kuhmon kiinteistö- ja kirjanpito palvelut Oy.

Ylläpito-organisaatiossa on ammattimiehet LVI-, sähkö- ja automaatiojärjestelmien käyttö-, huolto- ja kunnossapitotehtäviä varten. Kiinteistön käyttäjien ja ylläpito-organisaation välillä on systematiikkaa, jonka avulla siirretään säännöllisesti tietoa kiinteistön käytössä ja käyttötarpeissa esille tulleista muutoksista eri osapuolten välillä.

Järjestelmät huolletaan, sekä huoltomiesten ja käyttäjien tekemiin havaintoihin ja vikailmoituksiin perustuen.

Kulutusseuranta

Hallitun energiankäytön perusedellytys on vähintään kuukausitasolla toteutettu kulutusseuranta, jossa toteutuneita (lämmön osalta normitettuja) kulutuksia verrataan tavoitekulutuksiin ja selvitetään syyt mahdollisiin kulutuspoikkeamiin.

Tässä kohteessa energian- ja vedenkulutuksia seurataan pääsääntöisesti kuukausitasolla.

Tämän raportin tiedot kulutuksista perustuvat seurantatietoihin ja ne on tarkistettu vertaamalla lämpö-, sähkö- ja vesilaskut.

Kulutusseuranta tukee ylläpito-organisaation ponnisteluja saavuttaa asetetut kulustavoitteet antamalla välittömästi palautetta toteutettujen käyttötoimenpiteiden kulutusvaikutuksista.

Tekniset asiakirjat

Kiinteistön lämmönjakohuoneessa on yksi sarja LVI-, sähkö- ja automaatiourakan luovutus-dokumentteja seuraavista asiakirjoista

– piirustukset, mittauspöytäkirjat sekä huolto- ja hoito-ohjeet.

Varsinaista huoltokirjaa ei kohteesta ole, mutta tämän selvityksen lisäksi laaditaan kiinteistöön huoltokirja

Huoltokirjalla tarkoitetaan asiakirjakokonaisuutta, jossa esitetään mm. hyvän energiatalouden ja sisäilmaston edellyttämät hoito-, huolto- ja kunnossapitotehtävät sekä ohjeet tilojen käyttäjille. Huoltokirjan avulla voidaan saavuttaa kiinteistön ylläpidon tavoitteet koko sen taloudellisen käyttöajan ajan.

3. Kohteen energiatalouden arviointi

3.1. Lämmitysjärjestelmät

Yleistä, laitteet ja niiden kunto

Kiinteistössä on oma öljykäyttöinen lämmöntuotanto. Lämmönjakohuone sijaitsee rakennuksen D päädyssä, jossa on öljypoltinkattila (lämmitys, lämmin käyttövesi), jonka välityksellä lämpö siirretään toisiin rakennuksiin. Rakennuksen lämmitys on hoidettu vesikiertoisella lämpöjohtoverkoston patteripiirillä. Lämmityslaitteiden kunto on kohtalainen, lämmityskattilat ovat alkuperäisiä, joten lämmityslaitteiden uusiminen tulee jossakin vaiheessa ajankohtaiseksi.

Energian mittaus

Kiinteistön öljynkulutusta seurataan lämmönjakohuoneeseen sijoitetulla öljymäärämittarilla. Kiinteistön ja huoneistojen energian kulutusta on aikaisemmin mitattu Save-järjestelmällä, joka on poistettu käytöstä, ja lämmityspattereihin on asennettu normaalit patteritermostaatit.

Lämmöntuotanto ja uusiutuvien energiamuotojen käyttömahdollisuus

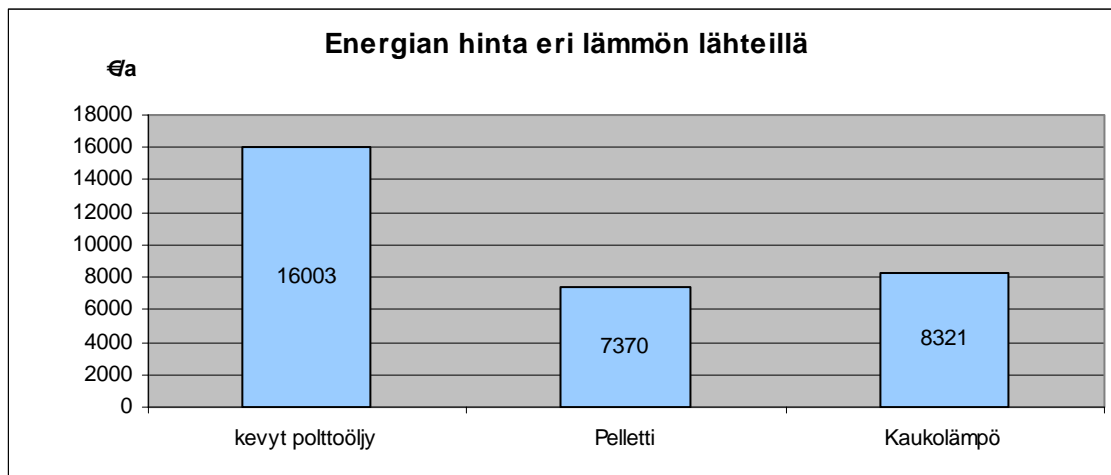
Lämmönjakohuoneessa yleisilme on siisti, putkistot on eristetty asianmukaisesti ja merkitty asianmukaisin merkein. Lämmönjakohuoneen lämpötila oli korkea. Korkea lämpötila saattaa johtua lämmityskattilan heikentyneestä eristyksestä. Lisäksi korkea lämpötila saattaa alentaa lämmönjakohuoneeseen sijoitetun rakennusautomaatio-järjestelmän alakeskuksen säätö- ja ohjauslaitteiden käyttöikä. Lämmönjakohuoneessa ei ole ilmastointia, ulkoseinässä korvausilma venttiili

Koska kiinteistö on omassa lämmöntuotannossa, käyttäen polttoöljyä, kohteessa on mahdollisuus uusiutuvien energialähteisiin siirtyminen, joka esitetään tarkemmin toimenpide ehdotuksessa.

Toimenpide-ehdotus

Kohteeseen on laskettu arvioidut kulutukset pellettilämmityksellä ja kaukolämmöllä, sekä uusittavien laitteiden kustannukset ja takaisinmaksuaika.

Pelkästään vuotuisia lämmityskustannuksia öljyn, pelletin, sekä kaukolämmön osalta verrattuna, öljylämmitys on noin 54 % kalliimpi kuin pellettilämmitys, ja 48 % kalliimpi kuin kaukolämpö



Kuva 5. Energian hinta eri lämmönlähteillä

Keveyen polttoöljyn hintana on säästölaskelmissa käytetty Öljy- ja Kaasualan Keskusliiton ilmoittamia myynti hintoja. Polttoöljyn myyntihinnat olivat 10 / 2005 alkaen olleet seuraavat (alv 22 %):

- Kevyt polttoöljy
68,4 snt / l, (6,84snt/kWh)

Pelletin hintana on käytetty Vapon ilmoittamia myyntihintoja 10 /2005

- Pelletti
3,15 snt/kWh

Kaukolämmön hintana on käytetty Kuhmon kaupungin hintoja

- Kaukolämpö
37 €/Mwh

Öljylämmitys

Tehtyjen havaintojen perusteella voidaan todeta, että nykyinen öljylämmitysjärjestelmä on kohtalaisessa kunnossa, jolloin nykyisen öljylämmityskattilan ja polttimon uusiminen on ajankohtaista, jolloin kattilan lämmityksen vuosihyötysuhde paranee. Laitte kustannukset on esitelty erikseen muiden lämmöntuotantojärjestelmien yhteydessä.

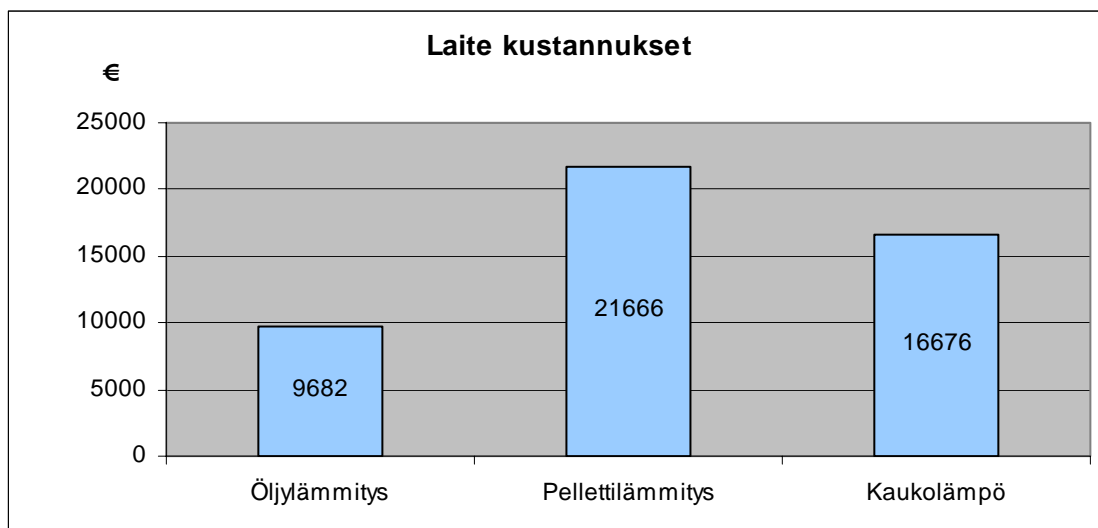
Pellettikattila

Kohteeseen olisi mahdollista rakentaa pelletillä toimiva lämpölaite, jolloin uusitaan koko lämmöntuotantojärjestelmä. Lämpölaite sisältää valmiin lämpökeskuksen, joka sisältää pellettisiilon, sekä kuljettimen polttimolle, josta lämpö tuotetaan pellettipolttimen avulla kiinteistöihin. Lämpölaite mitoitetaan alueen muiden rakennusten mukaisesti, jolloin alueen kaikki kiinteistöt olisivat samassa lämmitysjärjestelmässä. Nykyinen lämmitysjärjestelmä jää varalämmitysjärjestelmäksi.

Investointi kustannukset esitetään muiden lämmöntuotantojärjestelmien yhteydessä. Kustannukset eivät sisällä lämpökanaviston suunnittelua, sekä rakentamista.

Kaukolämpö

Kiinteistö siirretään Kuhmon Kaupungin rakentamaan ja ylläpitämään kaukolämpöverkkoon, koska kyseisellä asuntoalueella on kaukolämmössä olevia kiinteistöjä. Nykyisestä lämmönjakohuoneesta poistetaan öljylämmityslaitteisto, ja tiloihin laitetaan kaukolämpökeskus, joka sisältää lämmönsiirtimet lämmitykselle, sekä lämpimälle vedelle. Laite – ja liittymis kustannukset esitetään muiden lämmitysjärjestelmien yhteydessä



Kuva 6. Lämmitysjärjestelmien kustannukset

kaukolämpö- ja pellettijärjestelmää nykyiseen verrattaessa öljylämmitysjärjestelmään voidaan todeta, että laskelmissa käytetyn kevyen polttoöljyn hintana on 68,4 snt/l ja vuodessa kulutetun polttoöljyn kustannukset ovat noin 16 000 €, jolloin kaukolämpöjärjestelmän laitteistokustannukset maksavat itsensä takaisin 14 kk:ssa, ja pellettijärjestelmän laitteistokustannukset maksavat itsensä takaisin 36 kk:ssa. Ajallisesti laite kustannukset olisi hyvä jaksottaa useammalle vuodelle, jolloin asuntojen vuokrien nousu ei olisi liian suuri, sekä laiteiden poistot vuosittaisessa verotuksessa. Huoneistoa kohden laitteistokustannukset olisivat, kaukolämpö 984 €/vuosi, ja pellettijärjestelmä olisi 1354 €/vuosi.

Lämmönjakelu

Huoneistojen lämmönjakelu on toteutettu vesikiertoisella patterilämmityksellä, joissa on patterikohtainen säädettävä termostaatti. Huoneistojen sisälämpötila oli mittaushetkellä 20,5 – 21 °C. Pesuhuoneissa ja saunoissa on vesikiertoinen lattialämmitys, joissa ei ollut lämpötilan säädintä. Sisälämpötila oli 21 – 22 °C. Ulkolämpötila mittaushetkellä oli – 3 °C.

Toimenpide-ehdotus

Sisälämpötila ja patteriverkoston lämmityksen optimointi

Huoneistojen patteriverkoston lämpötilan säädön optimointi huonelämpötilamittauksella, sekä pesuhuoneiden ja saunojen lattialämmityksen säätö

Patteri- ja lattialämmitysverkostot

Patteri lämpötilat ulkolämpötilalla - 3 °C:

- Patteriverkoston menoveden lämpötila +89 °C
- Patteriverkoston paluueden lämpötila +31 °C

Tarkastuksen yhteydessä patteriverkoston menoveden lämpötila on huomattavasti suurempi, kuin toisiin kiinteistöihin verrattuna.

Muut lämmitysjärjestelmien toimenpide-ehdotukset

Lämmitysjärjestelmien vertailussa voidaan todeta, että kohteissa on mahdollisuus muuttaa lämmitysmuotoa. Kaukolämpöverkkoon siirtyminen, koska alueella on muitakin kiinteistöjä kaukolämmön piirissä. Nykyiset lämmitysjärjestelmät poistetaan kokonaisuudessaan, vanhoihin lämmönjakohuoneisiin asennetaan kaukolämpöjärjestelmät, jolloin lämmitysjärjestelmän hinnaksi kiinteistöä kohti tulisi 5172 € + liittymis- ja perusmaksut 13300 €, jolloin kokonaishinnaksi tulee 18470 €. Kaukolämpöverkoston rakentamisen toteuttaa Kuhmon Kaupunki, joka vastaa kaukolämpöverkoston toiminnasta ja huollosta.

Asuntoalueelle olisi mahdollisuus rakentaa alueellinen pellettilämmityslaitos, jolloin alueen rivitalot olisivat yhdessä lämmitysjärjestelmässä kokonaisuudessaan. Pellettilaitos on täysinvalmis tehtaan toimittama lämpölaitos kokonaisuus, joka sisältää lämmönjakohuoneen ja pellettisiilon, nykyinen öljylämmitysjärjestelmä jää varalämmönlähteeksi. Tehtaan toimittaman alueellisen lämpölaitoksen hinnaksi muodostuu 65 000 €, hinta kuitenkin yhtä asunto-osakeyhtiötä kohti olisi 21700 €.

Patteriverkoston perussäätö sekä termostaattien säätö/vaihto

Muut järjestelmät

Toimenpide-ehdotus

Putkisto- ja säiliöeristykset

Koska öljysäiliötä ei tarkistettu tarkastuksen yhteydessä, öljysäiliö olisi hyvä tarkistaa huoltomiehen toimesta vuosittain, sekä määrääjoin valtuutettujen huoltoliikkeiden toimesta, mahdollisten vuotojen ennaltaehkäisemiseksi

3.2. Vesi- ja viemärijärjestelmät

Yleistä, laitteet ja niiden kunto

Kiinteistö on liitetty Kuhmon kaupungin vesi- ja viemäriverkostoon.

Vesi- ja viemäriverkostot ovat hyväkuntoisia.

Veden mittaus

Kiinteistön vesimittari on asennettu lämmönjakohuoneeseen. Katselmuksen yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella, vesimittari oli pysähdyksissä, joten verkostossa ei ole vuotoja.

Veden kulutus mitataan lämmönjakohuoneeseen sijoitetulla vesimittarilla koko kiinteistöstä, sekä asunto kohtaisilla vesimittareilla.

Lämpimän käyttöveden energiatalous

Lämpimän käyttöveden lämpötila oli 56 °C. Paluuveden lämpötilaa ei voinut tarkistaa, koska paluuvedelle ei ollut asennettu lämpötilamittaria.

Käyttövesiputkisto on asianmukaisesti eristetty.

Vesi- ja viemärikalusteet sekä vesijohtoverkoston painetaso

Kiinteistössä suoritettiin mittaamalla veden virtaamat, jotka olivat RakMk D 1:n mukaiset. Kiinteistön suihkusekoittajat ovat termostaattisia sekoittajia ja pesuallas sekoittajat ovat 1-otehanoja, joiden virtaamat voidaan säätää hanakohtaisesti. WC-huuhtelusäiliöt ovat 6 dm³:n säiliöitä. Vesikalusteet ovat hyväkuntoisia ja käyttötarkoitukseen soveltuvia. Vesikalusteiden vaihdolla ei saavuteta säästöjä.

Vesijohtoverkoston painetaso ja virtaamat

Kohteen vedenkulutusta ei ole syytä lähteä pienentämään, koska nykyinen veden kulutus on pienempi kuin normitettu kulutus, jolloin vesijohtoverkoston virtaamia ei ole tarpeellista säätää. Kuitenkin on syytä ottaa huomioon jos painetasoa säädetään on varmistuttava siitä, että paine on muutoksen jälkeen riittävä pesutilojen suihkuille ja että verkoston kannalta epäedullisimmissa pisteissä vesikalusteiden virtaamat ovat vähintään normivirtaamien suuruiset.

3.3. Ilmanvaihtojärjestelmät

Yleistä, laitteet ja niiden kunto

Rakennuksiin on asennettu huoneistokohtaisesti itsenäinen 3-nopeuksinen koneellinen poistoilmajärjestelmä, joka on jatkuvasti toiminnassa minimiteholla, saunomisen, suihkun, ja ruuan valmistuksen aikana tehoa voidaan suurentaa asuntokohtaisesti liesikuvussa olevalla säätimellä. Laitteet ovat alkuperäisiä ja huoneistojen ilmamäärämittaukset on tehty vuonna 1991 rakennuksen luovutuksen yhteydessä. Kohteessa suoritettiin ilmamäärämittaukset pistokokein, pesuhuoneista ja saunoista, joissa oli poikkeamia annettuihin arvoihin. Lisäksi mittauksen yhteydessä todettiin, että ilmanvaihtokanavia oli tukittu pesuhuoneissa.

Toimenpide-ehdotus

Tarpeenmukainen ilmanvaihto

Kiinteistössä tehtyjen ilmamäärämittausten yhteydessä olisi hyvä suorittaa kanavistojen nuohous sekä suorittaa ilmastointilaitteiden säätö ja ilmamäärien säätö ohjearvojen mukaiseksi. Mittaustulokset esitetään liitteessä 1.

3.4. Sähköjärjestelmät

Yleistä

Katselmuskohde on liitetty Kainuun Energia Oy:n suurjänniteverkkoon. Kohteen sähköpääkeskus sijaitsee rakennuksen D päädyssä, lämmönjakohuoneen vieressä. Pääsulakkeen koko on 3 x 35 A. Kohteessa on yleistariffi, veroluokka 1

Energian mittaus

Kohteen koko sähköenergian kulutus mitataan sähköpääkeskukseen asennetulla jälkimittarilla. sekä asukkaiden sähkönkulutus mitataan huoneistokohtaisilla mittareilla

Sähkönhankinta

Kohteen sähkönhankinta on kilpailutettu. Sähkön myyjänä toimii Kainuun Energia Oy. Myyntitariffina on yleistariffi.

Sähkön kulutus ja energiatehokkuus laiteryhmittäin

Valaistus

Valaistuksen sähkönkulutuksen on laskettu olevan 31 % kohteen kokonaissähkönkulutuksesta.

Valaistustoteutuksen yleiskuvaus

Kohteessa on jokaisen asunnon sisäänkäynnin luona ulkovalaisin (16 kpl), sekä piha-alueen kulkuteillä ja autopaikoitusalueella pylväisvalaisimet Kohteessa on käytössä loiste- ja purkauslamppu lamppuvalaisimia (hql- ja hqi-lamppuja) ja valaisimet ovat alkuperäisiä (asennettu 1991). Valaistus on pääosin toteutettu yleisvalaistuksena

Asennuksia tai valaisimia uusittaessa kannattaa kiinnittää huomiota liike-/läsnäolotunnistimien käyttöön ainakin laiteloissa, joissa on mahdollisuus unohtua valot päälle pidemmiksi ajoiksi.

Ulkovalaistus

- Ulkovalaistus on toteutettu pääasiassa pylväs- ja seinäasenteisilla hql-lamppuvalaisimilla, lampputehot 75 ja 100 W.
- Ulkovalaistus on päällä hämäräkytkimen sekä vakin kellon ohjaamana. Kello ohjaa koko vuoden ajan valaistuksen päälle klo 16.00 ja pois päältä klo 24.00. Hämräkytkin rajoittaa valoisuuden mukaan päälläoloa.

Toimenpide-ehdotus

Ulkoalue jakaantuu autojen pysäköintialueen valaistukseen sekä kävelyteiden valaistukseen. Ehdotan kuitenkin pysäköintialueen valaistuksen päällä oloajan rajoittamista aamuyöllä 02.00 ja 05.00 välillä, mahdollisen ilkeivallan torjumiseksi

LVI-laitteet

- Kiertopumppujen yhteinen nimellisteho on 0,23 kW ja energiankulutus jatkuvalla käytöllä 2 MWh/a.

Autolämmitys

Kiinteistöllä on 16 autopaikkaa, jokaisessa lämmitystolpassa on ajastinkellot, jolla asukkaat itse voivat määrittää lämmitysajanjakson 2 tuntia kerrallaan. Vuotuinen sähkönkulutus on 2880 kWh/a

3.5. Rakennusautomaatio

Yleistä

Kiinteistön LVI-järjestelmien ja säätö-, ohjaus- ja valvontatoiminnoista aikaisemmin on huolehtinut SAVE-Järjestelmään pohjautuva rakennusautomaatiojärjestelmä, jonka avulla on voitu mitata huoneistokohtainen lämmitysenergian kulutus, sekä huoneistokohtaisesti kulutetun lämpimän ja kylmän käyttöveden määrä. Järjestelmä on poistettu käytöstä, jolloin automaatiojärjestelmään on kytketty ainoastaan lämpimän menoveden lämpötilan säätö, joka säätyy ulkolämpötilan mukaan. Veden kulutus luetaan 3 kertaa vuodessa huoltomiehen toimesta, lämmitysenergian maksut on sisällytetty suoraan vuokraan, joka perustuu vuoden aikana kulutettuun energian määrään.

Automaatiojärjestelmää ei ole kytketty valvonta ja hälytysjärjestelmään, jos lämmitysjärjestelmään tulee jotain vikaa, niin viasta ei tiedetä vasta ennen kuin asukkaat ilmoittavat siitä isännöitsijälle tai huoltomiehelle

Rakennusautomaation toimintakunto ja hyödyntäminen

Toimenpide-ehdotus

Rakennusautomaatiojärjestelmän toimintaa ei tarkastettu katselmuksen yhteydessä. Automaatiojärjestelmä olisi hyvä liittää tietokoneperusteiseen hälytysjärjestelmään, jolloin vian ilmetessä hälytys tulisi suoraan isännöitsijän tai huoltomiehen puhelimeen, jolloin vika saataisiin korjatua mahdollisimman pian pois.

3.6. Rakenteet

Yleistä

Tässä raportissa on huomioitu rakenteet energiankulutuslaskelmissa olemassa olevien suunnitelmatietojen pohjalta. Rakenteita ei selvitetty tarkemmin tarkastuskäynnin yhteydessä.

Ikkunat

Kaikki kiinteistön ikkunat ovat alkuperäisiä, 3-lasisia. Ikkunat ovat kohtalaisen hyvässä kunnossa.

Ulko-ovet

Ulko-ovet ovat puuovia. Ulko-ovet ovat alkuperäisiä ja ne ovat hyvässä kunnossa.

Ulkovaippa

Kiinteistön julkisivut ovat puurunkoisia, eristekerros ja ulkovaippa tiilimuurauksena.

Vesikatto on tyypiltään harjakatto, joka on betonitiilikate.

3.7. Muut ehdotukset ja havainnot

Kiinteistöön olisi hyvä laatia myös rakennustekninen kuntoarvio ja huoltokirja, jolloin mahdolliset korjaustoimenpiteet kohdistuisivat havaittuihin korjausehdotuksiin, sekä huoltokirjan osalta laadittuihin kustannuksiin ja korjaustarpeisiin jaksottaen korjaukset useammalle vuodelle, korjaustarpeesta riipuen.

Lämmitysjärjestelmien laitekustannukset

Tässä esitetään eri lämmitysjärjestelmien laitekustannuksia. Hinnat perustuvat laitevalmistajan hintoihin (Alv.22 %), hinnat eivät sisällä asennus- ja suunnittelua

Öljylämmitys

Öljylämmityskattiloiden hinnat on otettu useammalta valmistajalta

Kaukora Oy: Lämmityskattila Jäspi185 kW	7442 €
Jämätek Oy: lämmityskattila Jämä 120–180 kW	6780 €

Oilon Oy: Öljypoltin Oilon KP-24 L	2240 €
------------------------------------	--------

Pellettilämmitys

Hinta on pyydetty yhdeltä valmistajalta, ja hinta muodostuu tehdasvalmiista pellettilämmityskontista

Thermia Oy: Tekniikaltaan täysin varustettu lämpökeskus 150–200 kW	26500 €
---	---------

Kaukolämpö

Kaukolampölaitteiston hinta on pyydetty yhdeltä toimittajalta, joka sisältää täysin valmiin kaukolampökeskuksen, josta laiteratkaisut ovat liitteenä.

Danfoss Oy	5172 €
Liittymis- ja perusmaksut	13300 €

Ilmamäärämittauspöytäkirja

Vaaditut ilmamäärät dm³/s

Pesuhuone	-15
Sauna	-6

Mitatut ilmamäärät

Huoneisto/huone

1/PHS	-16, 2
S	- 9
4/PHS	-12, 7
S	-7
5/PHS	-8
S	- 9
7/PHS	- 15, 1
S	- 9
8/PHS	- 15, 6
S	- 10
10/PHS	- 17
S	- 10
11/PHS	- 15, 2
S	- 10
13/PHS	- 19, 4
S	- 11
14/PHS	- 12, 5
S	- 7
17/PHS	- 9
S	- 7

Ilmamäärämittaukset suoritettiin VelociCalk plus 8386 ilmamäärämittarilla