

Opinnäytetyö (AMK)

Tuotantotalous

2019

Olli Leino

ENERGIANSÄÄSTÖSOPIMUS

– Muutokset energiankulutuksissa

OPINNÄYTETYÖ AMK | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Tuotantotalous

2019 | 38 + 1 sivua

Ohjaaja | Jukka Rantala

Olli Leino

ENERGIANSÄÄSTÖSOPIMUS

- Muutokset energiankulutuksissa

Kiinteistöt muodostavat valtavan osan Suomen kansallisvarallisuudesta. Siten ne muodostavat myös muodostavat myös merkittävän osan Suomen hiilidioksidipäästöistä. Kiinteistöjen ylläpitoon ja kulutukseen liittyvät kustannukset ovat kasvaneet merkittävästi viimeisten vuosikymmenten aikana. Kustannuksien kehitykseen on pyritty vaikuttamaan valtiollisilla toimilla, kuten energiantehokkuusdirektiiveillä. Yksittäisten kiinteistöjen ylläpidon ja kulutuksen kasvuun pyritään vaikuttamaan sopimalla huoltoyhtiöiden kanssa energiansäästösopimuksia. Näiden sopimuksien tavoitteena on laskea kiinteistöjen energiankulutusta.

Opinnäytetyössä tutkitaan toimittajan (huoltoyhtiö) ja tilaajan (asiakas) välistä Palvelusopimusta. Palvelusopimus on pohjimmiltaan huoltosopimus, jossa Toimittaja huoltaa ja ylläpitää kaikkien palvelusopimuksen puitteissa olevien kiinteistöjen teknisten järjestelmien huollon ja ylläpidon. Palvelusopimuksen muotona on energiansäästösopimus, jossa Toimittaja takaa Tilaajalle ylärajat energiankulutuksen osalta täten luvaten tietyn energiansäästötason. Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää palvelusopimuksen nykytila ja miten toimittaja on onnistunut saavuttamaan vuositasolla tarkastelujaksolle asetetut tavoitteet.

Opinnäytetyön tuloksena Toimittajalle luotiin kiinteistökohtainen taulukko energiankulutuksen kehityksestä ja siitä, miten toteutuneet energiankulutustasot vertautuvat vertailukulutukseen ja tavoitekulutukseen. Työssä käydään tarkemmin läpi viiden (5) kohteen sähkönkulutuksen ja lämmitysenergian kulutukseen ja kehitykseen tarkastelukauden aikana. Työn tuloksena luotiin myös Toimittajalle tarvittavat työkalut kulutusseurannan arviointia varten tulevaisuudessa.

ASIASANAT:

elinkaari, elinkaarikustannus, energiatehokkuus, PTS

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Industrial Management and Engineering

2019 | 38 + 1 pages

Instructor | Jukka Rantala

Olli Leino

ENERGY-SAVING AGREEMENT

- Changes in energy consumption

The real estate sector forms a huge part of Finland's national wealth. Therefore, they also form a significant part of Finland's carbon dioxide emissions. Real estate maintenance and energy consumption costs have increased significantly over the past decades. Efforts have been made to influence the development of property energy efficiency through state measures, such as the Energy Efficiency Directives. At company level efforts are made to contain the growing of property maintenance and consumption cost by signing energy saving agreements with maintenance companies. The purpose of these agreements is to lower the energy consumption, repair costs and maintenance costs of real estates.

This bachelor's thesis explores the current economical state of real estates included in service agreement between company x and company y. Service agreement includes maintenance and repair of all technical systems in the buildings. The service agreement also includes energy-saving agreement where company x (service company) guarantees specific upper limits for energy consumption.

As an outcome the thesis provides individual assessment of energy consumption of the buildings included in the service agreement. Individual evaluation highlights successes and failures in meeting the specific energy consumption targets. Thesis provides also tools for the service company to continue the evaluation of energy consumption values further in the future.

KEYWORDS:

Energy saving, life cycle, life cycle cost, long-term planning

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 KIINTEISTÖT	8
2.1 Talouden suunnittelu	9
2.2 Kustannusajattelu	11
2.3 Elinkaari	12
2.4 Pitkän tähtäimen suunnitelma	14
2.5 Kiinteistöjen kustannukset	15
2.6 Kulutusseuranta	18
3 ENERGIANSÄÄSTÖSOPIMUS	21
3.1 Kiinteistö- ja rakennusklusteri	22
3.2 Kustannuksien kehitys	23
3.3 Palvelusopimus	25
3.4 Energiasäästön laskenta	27
4 JOHTOPÄÄTÖS	35
LÄHTEET	37

KUVAT

Kuva 1 Rakennetun ympäristön osuus	22
------------------------------------	----

KUVIOT

Kuvio 1 Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksi rakennustyypeittäin	6
Kuvio 2. Rakennuksen elinkaaret	13
Kuvio 3 Elinkaarikustannusten suhteet	16
Kuvio 4 Kiinteistökustannukset perusjaottelun mukaan	16
Kuvio 5 Ylläpitokustannukset	17
Kuvio 6 Energiatalouden seuranta	19
Kuvio 7. Energian loppukäyttö sektoreittain 1980-2018	23
Kuvio 8. Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksi	24
Kuvio 9. Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksi kuluerittäin	25
Kuvio 10. Normitettu ja normeeraamaton kulutus	28

Kuvio 11. Lämmitysenergian kulutus	29
Kuvio 12. Sähkön absoluuttinen kulutus	30
Kuvio 13. Kokonaiskulutuksien kehitys 2013-2018	32
Kuvio 14. Tavoitesäästö ja toteutunut säästö	33
Kuvio 15. Kuluttajahintaindeksi	34

TAULUKOT

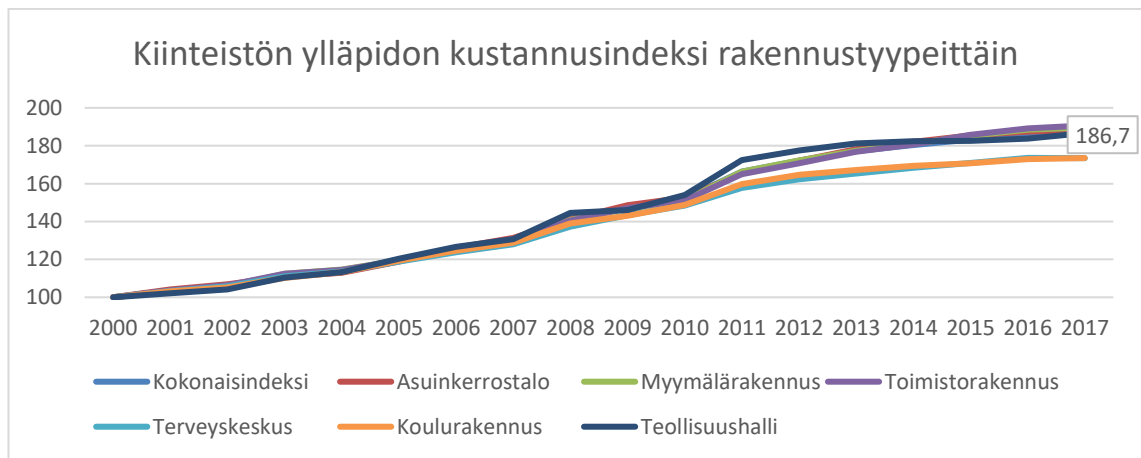
Taulukko 1. Tarkastelujakson aikaiset kulutukset ja säästöt	31
---	----

LIITTEET

Liite 1	
---------	--

1 JOHDANTO

Suomessa kiinteistöjen kustannusten kasvu on ollut jatkuvasti nousevaa jo vuodesta 2000 lähtien. Alla olevan kuvion mukaan kokonaisindeksi on noussut 2000-luvulla 186,7 pisteeseen. Viimeisen vuoden kehitystä tutkittaessa voidaan todeta, että rakennustyypeittäin teollisuusrakennusten kustannusindeksi vuonna 2018 on noussut aggressiivisimmin (3,3 %) ja myymälärakennusten kustannusindeksi on seurannut samaa trendiä hieman loivemmalla nousulla (2,2 %). (Tilastokeskus 2019.)



Kuvio 1 Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksi rakennustyypeittäin (Tilastokeskus)

Kiinteistön ylläpidon kustannukset kasvavat vuosi vuodelta merkittävästi, eikä kasvuvauhdin hidastumista ei ole tilastoista havaittavissa. Kiinteistön kustannuksien kasvu päättyy aina lopulta jonkun maksettavaksi, todennäköisimmin kiinteistöjen omistajien maksettavaksi. Kiinteistön kustannuksien hillitsemiseksi nykyään tarjotaan erilaisia huoltosopimuksia, joissa keskitytään energiantehokkuuden parantamiseen. Näissä sopimuksissa huoltoyhtiö yhdessä kiinteistön omistajan kanssa toteuttavat tavoitteellista elinkaaren hallintaa kiinteistöille. Kiinteistön elinkaaren hallinnalla pyritään minimoimaan kiinteistöjen elinkaarikustannuksia.

Opinnäytetyön pohjana käytetään palvelusopimusta toimittajan x ja tilaajan y välillä. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii toimittaja x, johon viitataan jäljempänä huoltoyhtiönä ja toimittajana. Opinnäytetyön tavoitteena on arvioida palvelusopimusta, joka perustuu energiansäästölle. Palvelusopimuksen tavoitteena on saavuttaa tietyt energiansäästötavoitteet tarkastelujakson aikana. Tarkastelujakson aikaisia kulutuslukumia vertaillaan vertailukauden (2013) vastaaviin lukemiin ja niiden perusteella arvioidaan,

kuinka toimittaja on onnistunut asetettujen energiansäästö tavoitteiden saavuttamisessa. Työ rajataan käsittelemään vain kyseessä olevaan Palvelusopimukseen ja siihen kuuluiin kohteisiin. Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, miten toimittajan suorittamat energiatehokkuuskorjaukset ovat vaikuttaneet kiinteistöjen energiankulutukseen. Opinnäytetyössä arvioidaan myös energiansäästöistä saavutettuja taloudellisia säästöjä.

Toimittaja on suomalainen pörssi-yhtiö. Toimittajan tavoitteena on suunnitella, toteuttaa, huoltaa ja ylläpitää energiatehokkaita teknisiä ratkaisuja. Toimittaja toimii laajalla alueella ja heidän tuottamia palvelunsa käytetään muun muassa liikekiinteistöissä, asunto-yhtiöissä, teollisuuslaitoksissa ja julkisissa rakennuksissa. Toimittajan toiminnan tavoitteena on tuottaa käyttäjäystävällisiä, turvallisia ja häiriöttömiä palveluita ja varmistaa kiinteistön toiminta ja kustannushallinta.

Alkuperäinen Palvelusopimus käsittää otoksen, jonka kiinteistöt sijoittuvat alueellisesti Suomen alueelle. Kiinteistöjen määrä on muuttunut tarkkailujakson aikana Toimittajasta riippumattomista syistä. Näitä syitä ovat olleet muun muassa kiinteistön purkaminen ja myynti tilaajan toimesta. Palvelusopimuksen johdolla kiinteistöjen huolto ja ylläpito siirtyy toimittajan vastuulle.

2 KIINTEISTÖT

Kiinteistöillä on myös aina arvo, joten kiinteistöjen omistajien kannalta omistaminen on aina myös sijoitus. Täten kiinteistöille ja rakennuksille tavoitellaan aina mahdollisimman pitkää käyttöikää, jotta oman pääoman tuotto voidaan maksimoida. Pitkän käyttöiän saavuttaminen ei itsessään kerro onnistuneesta sijoituksesta tai onnistuneesta hallinnasta, vaan pitkä käyttöikä tulee saavuttaa oikeilla toimenpiteillä. Nämä toimenpiteet pitää myös tehdä oikeisiin aikoihin. Näiden toimenpiteiden apuna ja suuntaviivana käytetään nykyään pitkän tähtäimen suunnittelua, jolloin kiinteistön elinkaaren hallinta on tärkeää. Kiinteistön elinkaaren hallinnassa otetaan huomioon taloudellisen puolen lisäksi kiinteistöjen tekninen elinkaari ja sen vaatimat toimenpiteet. Toimenpiteet tulee suunnitella huolellisesti alan ammattilaisten kanssa, jolloin voidaan olla varmoja, että kiinteistöjen teknisten järjestelmien toimintakyky vastaa käyttötarkoituksen vaatimaa tasoa jatkuvasti. Teknisen toimintakyvyn takeena käytetään usein Preventive Maintenance -suunnitelmia, jolloin huoltosuunnitelmien tavoitteena on huoltaa tekniset järjestelmät ennen niiden toimintakyvyn heikkenemistä. Näin helpotetaan kiinteistön ennustettavuutta niin taloudelliselta kuin tekniseltäkin kannalta. (Myyryläinen 2008, 23; Leväinen 2013, 182.)

Pitkän käyttöiän lisäksi on tärkeää, että kiinteistö itsessään täyttää kiinteistöä käyttävän asiakkaan tarpeet mahdollisimman kattavasti ja kustannustehokkaasti. Kiinteistön rakentamisen jälkeen kulut muodostuvat kiinteistöjen käytöstä ja ylläpidosta. Jotta kiinteistön arvo omistajalle olisi mahdollisimman hyvä, on kiinteistön ylläpidon ja käytön oltava korkealaatuista. Kiinteistön ammattimaisen ylläpidon ja huollon tukena käytetään elinkaari-tekniikka. (Myyryläinen 2008, 19.)

Kiinteistön käyttöikään vaikuttavat monet tekijät, osaan niistä voidaan vaikuttaa ja toisiin ei. Käyttöikään voivat vaikuttaa sijainti ja liikenne, asiakkaan/käyttäjän tarpeet ja niiden muuttuminen, rakennuksen muunneltavuus, valitut rakennusmateriaalit, taloteknisten järjestelmien käyttöiät sekä kiinteistönhoidon ja kunnossapidon laatu. Jotta rakennuksen käyttöikä olisi mahdollisimman pitkä, tulee huoltoon ja ylläpitosuunnitelmaan yhdistää ylläpitäviä ja rakennusosia aktivoivia korjaustoimenpiteitä sekä harvemmin toistuvia peruskorjauksia. Peruskorjauksissa tulee ottaa huomioon myös yleinen laatuvaatimusten kasvu. (Myyryläinen 2008, 27.)

2.1 Talouden suunnittelu

Laaja osa yrityksen johdon kirjallisuudesta harkitsee, että suunnittelu on käynyt läpi kolme vaihetta: pitkän tähtäimen suunnittelun, strategisen suunnittelun ja strategisen johtamisen. Pitkän aikavälin suunnittelu käsitteenä nousi käyttöön 1950- ja 1960-luvulla. Tällöin laadittiin ensimmäisiä neljän ja viiden vuoden suunnitelmia. Niitä pidettiin jatkona tavallisille yhden vuoden budjetti- ja toimintasuunnitelmille. Strategiset ja pitkän aikavälin suunnitelmat ovat yleisimpiä tapoja viitata suunnitteluun, jossa pidetään tulevaisuutta tärkeänä aspektina tai suunnitelma toimii ikään kuin "sateenvarjona", jonka alle muut suunnitelmat voidaan liittää, palvelen "pääsuunnitelman" tavoitteita. (Pacios, 2004). Kamenskyn (2015) mukaan pitkän tähtäimen suunnittelu ja strateginen suunnittelu voidaan pelkistää suunnittelulähtöiseksi strategiaksi. Strategiaa Tuomi ja Sumkin (2010) kuvaavat dynaamiseksi, kokonaisvaltaiseksi ja kehittyväksi koko organisaation tulevaisuuden tekemisen välineeksi. Strategian tavoitteena on varmistaa vision suuntainen toiminta ja sen tavoitteiden onnistuminen.

Suulamon (2016, 355) mukaan taloudellisen suunnittelun kannalta on tärkeää, että kulut pystytään ennustamaan mahdollisimman tarkasti. Kiinteistöjen kulujen suuruuden ennustamisen lisäksi niiden kohdistaminen toimenpiteisiin ja ajankohtiin helpottaa ja parantaa kiinteistön ennustettavuutta ja suunnittelua. Ennustettavuus ja suunniteltavuus on tärkeää hyvän talousarvion luomisen kannalta.

Talousarvio on yksi tärkeimmistä yksittäisistä laskelmista, mitä yrityksissä tehdään, ja siksi se tulisi laatia tarkasti ja huolellisesti. Talousarvio voidaan laatia nollabudjettiperusteisesti, jolloin mikään kuluerä ei ole itsestäänselvyys vaan yksittäisetkin kulut ja niiden perusteet selvitetään. Tällöin voidaan kriittisesti tutkia joidenkin kuluerien välttämättömyyttä. (Järvinen 2018, 279.)

Talousarviossa ilmaistaan euromääräisesti toimintasuunnitelma tulevalle tilikaudelle, ja se käsittää yleisesti suunnitellut tulot ja menot seuraavaksi tilikaudeksi. Tämä siis kuvaa yleisesti, mitä yhtiössä tehdään seuraavan tilikauden aikana. Tilikauden kattava talousarvio on yleensä tuloslaskelman muotoon tehty arvio seuraavan tilikauden tuloslaskelmasta. Talousarvioiden apuna voidaan käyttää talousarvioperusteita, joilla voidaan täydentää talousarviota. Näissä kerrotaan tarkemmin määrällisistä tavoitteista ja laskenta-perusteista. Talousarvioperusteiden apuna voidaan käyttää apulomakkeita, joita

tavallisimmin ovat kulutusmääräbudjetti, korjausbudjetti ja pääomakulubudjetti. (Järvinen 2018, 275–276.)

Yleisimmin talousarvion lähtökohtana pidetään edellisen tilikauden tilinpäätöstä, mutta parhaimmassa tapauksessa se osoittaa vain mitä mahdollisesti tapahtuu seuraavan tilikauden aikana, jos kustannuskehitys on tasainen ja ennustettavissa. Siinä pitää ottaa huomioon odotettavissa olevat muutokset ja niiden kustannukset. Talousarvion tavoitteena ei siis pitäisi olla vaikuttaa yhtiön kehitykseen, vaan muokata vanhoja tietoja tulevaisuutta silmällä pitäen. Tämän takia vuosittainen talousarvio pitää olla osa pitkän tähtäimen PTS-suunnitelmaa, ja näiden pitäisi olla yhdessä soveltuvia. Jos yhtiöön on tulossa investointeja vaativia korjaustoimenpiteitä, on niiden kustannukset laskettava tarkasti ja otettava huomioon myös talousarviossa. Korjaustoimenpiteiden suorittaminen ja suunnittelu on myös selkeämpää, kun nämä on otettu huomioon talousarviossa. Talousarvion tulisi sisältää myös tavoitteellista toimintaa, joka voidaan kirjata talousarvioon. Kiinteistöjä omistavissa yhtiöissä tavoitteellista toimintaa voi olla muun muassa tavoitteiden asettaminen kiinteistön energiankulutuksen kannalta. Tällöin budjetissa tulee ottaa huomioon mahdolliset investointikustannukset, jotka edistävät kiinteistön energiankäytön tehokkuutta ja hallintaa. (Järvinen 2018, 276.)

Jokaisen kiinteistön onnistuneessa hallinnassa on oltava mukana jonkinlainen pitkän tähtäimen suunnitelma eli PTS. Kiinteistön PTS-suunnitelman tavoitteena on ylläpitää kiinteistöä ja sen teknisten järjestelmien toimintakykyä, jotta yllättäviä kustannuksia ei pääse muodostumaan. Suunnittelun tavoitteena on myös mahdollistaa kiinteistöistä muodostuvien kustannuksien mahdollisimman tarkka ennustaminen seuraavalle kaudelle. Kiinteistökustannuksien lomassa kiinteistön investointitarpeet ja niiden suorittaminen helpottuvat, ne pystytään suunnittelemaan ja ottamaan huomioon parhaimmalla mahdollisella tavalla seuraavan tilikauden suunnittelussa. Pitkän tähtäimen suunnitelmalla ohjataan kiinteistön hallittua korjausohjelmaa koko elinkaaren ajan. Pitkän tähtäimen suunnitelman avulla hallitaan myös korjaussuunnitelman taloudellista puolta ja valmistaudutaan huoltoihin hyvissä ajoin niin teknisesti kuin taloudellisestikin. (Talokeskus, 2019.)

PTS on kiinteistön huollon ja ylläpidon keskeisimpiä työkaluja ja se tulee suorittaa alan ammattilaisten kanssa. Tällainen suunnitelma luodaan ja suunnitellaan pitkälle ajanjaksolle, tavallisesti 1–10 vuodelle. Mitä lyhyemmälle ajanjaksolle PTS-suunnitelma luodaan sitä yksityiskohtaisempi sen pitää olla. Esimerkiksi sadan vuoden PTS-ohjelma voi kuvata lähinnä rakennusosien todennäköisiä uusimisajankohtia. Asiakkaan ja kiinteistön

käyttäjän kannalta oleelliset korjaustarpeet ja toimenpiteen näkyvät usein vasta 1-10 vuoden PTS-ohjelmassa. Parhaan kunnossapitosuunnitelman luomiseksi kunkin tekniikan osa-alueen asiantuntijan tulisi osallistua huoltosuunnitelman luomiseen. Nykyään sähköiset kiinteistötietojärjestelmät mahdollistavat kunnossapitosuunnitelmien luomisen jopa kymmeniksi vuodeksi. (Sallinen 2018, 396; Myyryläinen 2008, 78–79)

2.2 Kustannusajattelu

Kokonaiskustannusajattelu pohjautuu toimintolaskentamaiseen ajatukseen siitä, että jokaisella yksittäiselle toimenpiteelle ja työvaiheelle voidaan laskea aika ja kustannukset. Lopputuotteen tai -palvelun kokonaiskustannukset ovat kaikkien palvelun tai tuotteen puitteissa tehtävien toimenpiteiden ja tehtävien summa. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2018, 152.)

Omistamisen kokonaiskustannuksilla (*total cost of ownership*, TCO) tarkoitetaan yleensä kaikkia kustannuksia, joita hankittava tuote, omaisuus tai palvelu luo oman odotetun elinkaarensa aikana. Kokonaiskustannusajattelun näkökulmasta kustannusten arvioinnin näkökulma laajenee pelkästä hankintahinnasta myös suorien ja epäsuorien kustannusten arviointiin. Tämä avulla yritetään tavoitteellisesti ymmärtää, miten kustannukset muodostuvat hankintahinnan sisällä. Kokonaiskustannusajattelun kautta toteutetun hankintaprosessin vaikutuksilla voi olla suurikin merkitys tuotteen tai palvelun kohteen elinkaaren aikaisiin kustannuksiin. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2018, 153.)

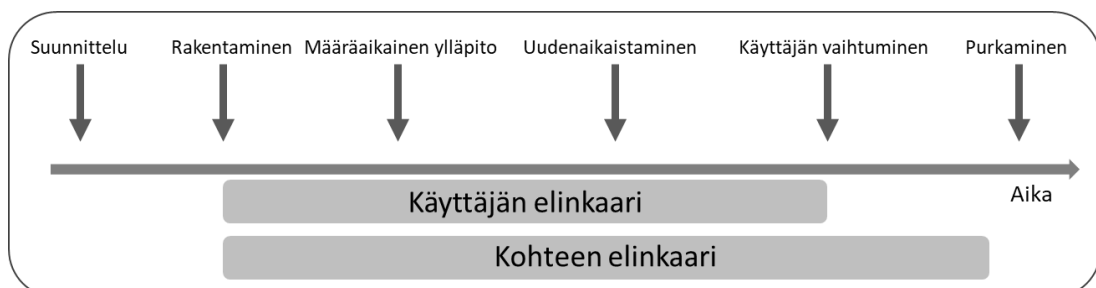
Ilorannan ja Pajunen-Muhosen (2018, 153) mukaan hankinnan vaikutukset tuotteen tai palvelun elinkaaren aikaisiin kustannuksiin riippuvat muun muassa yrityksen liiketoimintamallista. Wirtzin (Wirtz ym., 2016) mukaan liiketoimintamallilla (*business model canvas*, BMC) kuvataan yrityksen tai organisaation keskeisiä ansaintamahdollisuuksia ja tapoja luoda arvoa. Jos yrityksellä on huomattavaa omaisuutta esimerkiksi kiinteistöjen muodossa, on näistä muodostuvilla elinkaarikustannuksilla varteenotettava merkitys yrityksen taloudelle. Oikealla hankinnalla voidaan pienentää kiinteistöjen elinkaarikustannuksia, mikä vaikuttaa positiivisesti yrityksen talouteen.

2.3 Elinkaari

Kun puhutaan *elinkaaresta*, tarkoitetaan yleensä tuotteen tai kiinteistön käyttöiän eri vaihteita sekä myös käyttöiän ulkopuolisia vaihteita, kuten suunnittelua ja purkamista. Tuotteiden tavoin kiinteistöillä on elinkaari, joka alkaa raaka-aineiden käyttöönotosta. Raaka-aineiden käyttöönottoa seuraa valmistusvaihe, jonka jälkeen käyttöikä ja kestoaika alkavat. Koko käyttöiän ajan kiinteistö tulee kunnossapitää kiinteistön vaatimalla tavalla. Käyttöiän loputtua kiinteistö alkaa turmeltua, ja sen estämiseksi voidaan esittää uudelleenkäyttöä, joka useasti vaatii suurempia huolto- ja remonttitoimenpiteitä. Muussa tapauksessa vaihtoehtona on loppusijoitus, joka tarkoittaa kiinteistön kohdalla purkamista. (Myyryläinen 2008; 2003.)

Kiinteistöjen suunnittelussa pyritään maksimoimaan käyttöikä eli ne suunnitellaan käytettäväksi mahdollisimman pitkälle ajanjaksolle. Järkevintä on rakentaa kiinteistöt alun perin tiettyjä tarpeita varten, mutta rakennus- ja suunnitteluvaiheessa otetaan myös muunneltavuus huomioon. Muunneltavuuden kautta rakennus saadaan tulevaisuudessa mahdollisimman pienillä korjauksilla ja muutoksilla soveltuvaksi uuteen käyttöön. Elinkaaren ohella käyttöiän määrittely on myös tärkeä ymmärtää rakennuksen hyötykäytön kannalta. Rakennuksen maksimaalinen käyttöikä saavutetaan ainoastaan huoltamalla rakennusosia asianmukaisesti ja suorittamalla rakennukselle ominaiset kunnossapitotoimenpiteet oikea-aikaisesti. Kiinteistöjen huollot ja kunnossapitotoimenpiteet ovat tärkeitä, sillä rakennuksen käyttöikä ilman niitä voi päättyä ennenaikaisesti. (Myyryläinen 2008; 2003.)

Rakennuksien ja kiinteistöjen elinkaarta tutkiessa apuna voidaan käyttää aika-akselille luotua elinkaariketjua (kuvio 1). Leväisen mukaan (2013, 180) elinkaaresta puhuttaessa voidaan tarkoittaa kiinteistön elinkaarta sekä myös käyttäjän elinkaarta, jolla tarkoitetaan aikaa, jolloin kiinteistö tai rakennus on yhtäjaksoisesti saman käyttäjän hallinnassa. Elinkaaren tarkastelujakso riippuu siis täysin tarkastelukohteesta ja sen luonteesta. Rakennuksien ja kiinteistöjen elinkaaresta puhuttaessa voidaan eritellä yleensä



elinkaarikustannukset (*life cycle costs*, LCC), elinkaaritalous (*life cycle economics*, LCE) ja elinkaarianalyysi (*life cycle analysis*, LCA).

Kuvio 2. Rakennuksen elinkaaret (Leväinen 2013, 180.)

Rakennuksilta ja kiinteistöiltä odotetaan mahdollisimman pitkää käyttöikää ja esimerkiksi elinkaarilaskelmissa käytetään maksimaalista käyttöikää. Täten huollon ja ylläpidon tavoitteena on taata rakennusosien mahdollisimman pitkä käyttöikä. Maksimaalisen käyttöiän saavuttaminen vaatii ammattimaisia huoltotoimenpiteitä ja säännöllistä ylläpitoa. Rakennuksen tulee pysyä mahdollisimman pitkään sellaisessa kunnossa, että se täyttää käyttäjien tarpeet ja vaatimukset. Jos rakennusta ja sen teknisien järjestelmien huoltoa ja ylläpitoa laiminlyödään, seurauksena voi olla kiinteistön tai sen teknisten järjestelmien vioittuminen ja sitä kautta kiinteistön käyttöiän päättyminen enneaikaisesti. Huoltotoimenpiteet ja ylläpito tulee suorittaa ennakoivasti, sillä korjaustoimenpiteet jälkeinpäin ovat huomattavasti kalliimpia ja yksikin laiterikko saattaa aiheuttaa lisäongelmia muissa kiinteistön osissa ja rakenteissa. (Myyryläinen 2008, 19.)

Kiinteistöjen korjaustarpeisiin ja rakennusten elinkaaren pituuteen vaikuttaa merkittävästi se, että kiinteistöhoito tehdään oikeaan aikaan ja ammatillisesti. Energiatехokkuuden parantamisella pyritään alentamaan kiinteistön energiakustannuksia ja vähentämään ympäristöpäästöjä. Kiinteistönhoidon kannalta on ensiarvoisen tärkeää teknisen kiinteistönhoidon suorittaminen järjestelmien ja laitteiden osalta ajallisesti ja teknisesti oikein. Huoltotyö ohjelmoidaan määräaikaishuoltoperiaatteiden mukaan kuukausi-, vuosi- ja kymmenvuosihuolloiksi. Määräaikaishuollon tarkoituksena on pitää rakennus jatkuvasti oikein toimivana ja hyviä kiinteistöpalveluja antavana. Yhtä tärkeä tavoite määräaikaishuollolla on rakennusosien vaurioiden kurissapitäminen ja mahdollisimman pitkän käyttöiän saavuttaminen. Toisaalta huoltoa ei saa ylimitoitaa, koska kiinteistöhuoltohoitokustannuksen kasvavat tarpeettomasti ylimitoitettun huollon takia. (Myyryläinen 2003; 2008.)

Rakennuksilla on käytännössä kahdenlaisia rakennusosia, staattisia ja dynaamisia. Staattiset rakennusosat ovat muun muassa rakennuksen runko ja perustusrakenteet. Näiden staattisten rakennusosien käyttöikä ei voida oikeastaan vaikuttaa, mutta jos rakennusvaiheessa ei ole tehty virheitä, nämä osat eivät vanhene käytännössä ollenkaan. Rakennusten dynaamisia rakennusosia ovat muun muassa talotekniset järjestelmät ja pintarakenteet sisä- ja ulkopuolella. Nämä osat vanhenevat nopeammin kuin

staattiset rakennusosat, ja niiden käyttöikään voidaan vaikuttaa positiivisesti ammattimaisilla huoltotoimenpiteillä. (Myyryläinen 2008, 27.)

Teknisten järjestelmien tukena käytetään elinkaaritekniikkaa. Elinkaaritekniikka on koko elinkaaren ajalle suunnattu tekniikan teoria ja käytäntö, jonka tavoitteena on optimoitu elinkaarilaatu. Elinkaarilaadulla kuvataan rakennuksen tai rakenteen kykyä täyttää käyttäjän, omistajan ja yhteiskunnan vaatimukset koko suunnitellun käyttöajan ajan. Elinkaarilaadun vaatimukset ovat käyttövaatimukset, rahatalousvaatimukset, ekologiset vaatimukset ja kulttuurivaatimukset. Elinkaaritekniikkaa sovelletaan rakentamisen ja suunnittelun lisäksi ylläpidossa ja kunnossapidossa, jolloin sillä tarkoitetaan elinkaaritavoitteiden mukaista hallittua ja johdonmukaista peruskorjaamisen ja kunnossapidon toteutusta. (RIL 216-2013, 11.)

2.4 Pitkän tähtäimen suunnitelma

Jokaisen kiinteistön onnistuneessa hallinnassa on oltava mukana jonkinlainen pitkän tähtäimen suunnitelma eli PTS. PTS on kiinteistöhuollon ja -ylläpidon keskeisimpiä työkaluja ja sen luominen onnistuu parhaiten alan ammattilaisten kanssa. Parhaan kunnossapitosuunnitelman luomiseksi kunkin tekniika osa-alueen asiantuntijan tulisi osallistua huoltosuunnitelman luomiseen. PTS suunnitellaan yleensä pitkälle ajanjaksolle, esimerkiksi viidelle vuodelle. Nykyään sähköiset kiinteistötietojärjestelmät mahdollistavat kunnossapitosuunnitelmien luomisen jopa moneksi kymmeneksi vuodeksi. (Sallinen 2018, 396.)

Ennen pitkän tähtäimen suunnitelman luomista pitää luoda näkemys siitä, että mihin suuntaan kiinteistöä halutaan kehittää. Kiinteistöstrategiaa luodessa tärkeää asettaa aikajänne ja resurssien suuruus. Nämä tekijät ovat isossa osassa, kun suunnitellaan kiinteistön ylläpitoa, korjaussuunnitelmaa ja kehityssuunnitelmaa. Kiinteistöstrategiaa voidaan yleisemmin kutsua muun muassa kiinteistön toimintatavoiksi. Kiinteistöstrategia on myös tehty muutettavaksi, sillä sitä myös vanhenevat kiinteistöt vaativat, jotta ylläpito ja huolto pysyy mahdollisimman kattavana. (Sallinen 2018, 394.)

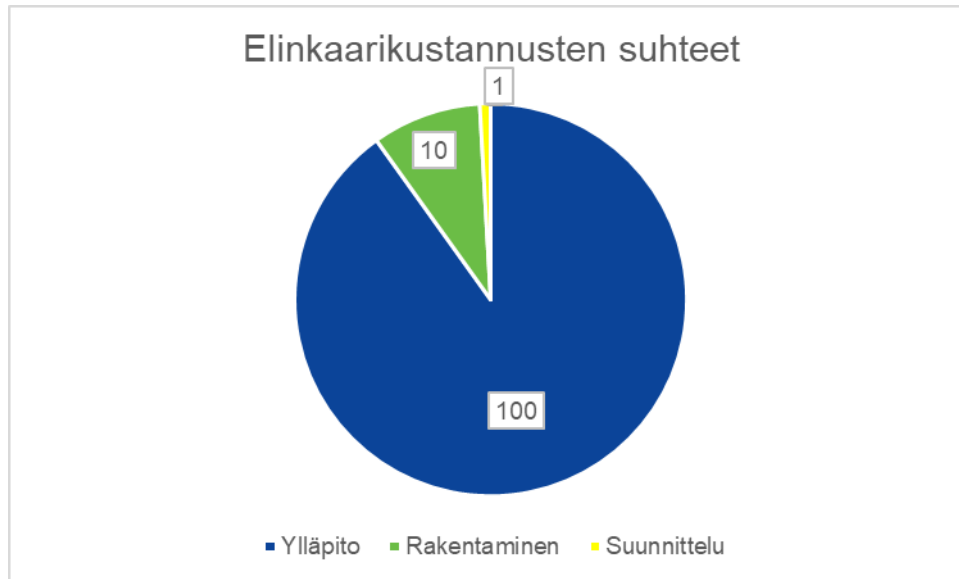
Pitkän tähtäimen suunnitelmalla ohjataan kiinteistön hallittua korjausohjelmaa koko elinkaaren ajan. Pitkän tähtäimen suunnitelman avulla hallitaan myös korjaussuunnitelman taloudellista puolta. PTS:n avulla valmistaudutaan huoltoihin hyvissä ajoin niin teknisesti kuin taloudellisestikin. (Myyryläinen 2003, 55.)

Pitkän tähtäimen suunnitelma eli PTS on kiinteistönhuollon keskeisimpiä työkaluja ja se tulee laatia yhteistyössä alan ammattilaisten kanssa. Liikerakennuksissa tuleviin huoltoihin kannattaa varautua hyvissä ajoin niin teknisesti kuin taloudellisesti. Tämä onnistuu kiinteistön pitkän tähtäimen kunnossapitosuunnitelman sekä laaditun kuntoarvion avulla. Nämä antavat myös kiinteistön omistajille yhteenvedon kiinteistön nykytilanteesta ja selvittävät tulevaisuuden toimenpiteitä kiinteistön kunnossapidon kannalta. Näin kiinteistön omistajalla on mahdollisuus valmistautua tuleviin toimenpiteisiin. Toimittajan ja Tilaaajan välillä on pitkäaikainen huoltosopimus, jonka onnistunut toteuttaminen vaatii myös hyväksytyyn kiinteistöstrategian. Kiinteistöstrategialla kuvata kiinteistöjen kehittämishalua. Kiinteistöjen kohdalla voidaan muun muassa puhua perusparantamisesta ja peruskorjaamisesta. (Talokeskus 2019.)

Kiinteistön pitkän tähtäimen toteuttamiseksi tarvitaan huoltokirjaa. Myyryläisen (2008, 270) mukaan huoltokirjan tavoitteena on luoda kiinteistön ylläpitoa varten sellainen kokonaisuus, jonka avulla kiinteistöä pystytään hoitamaan energiatehokkaasti, taloudellisesti ja turvallisesti. Huoltokirjan tarkoitus on myös pitää kiinteistö käyttökelpoisessa kunnossa halutun ajan käyttäjien ja omistajan kannalta. Huoltokirjan liitteisiin lisätään muun muassa pitkän tähtäimen suunnitelma.

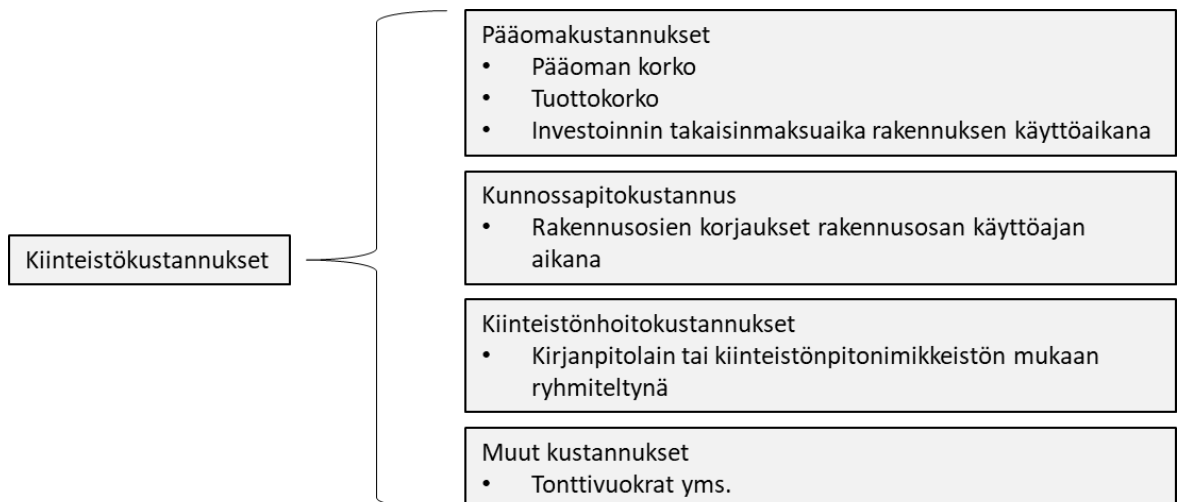
2.5 Kiinteistöjen kustannukset

Rakentamisen kustannusten seuranta on painottunut yleisesti rakentamisvaiheessa muodostuneisiin kustannuksiin. Päätöksentekoon on viime vuosien aikana alkanut vaikuttaa myös elinkaari- ja ympäristöasiat. Näillä on suuri vaikutus niin kiinteistöinvestointin talouteen kuin yrityksen imagoon. Alla olevan kuvan mukaan rakennuksien elinkaarikustannusten keskinäisistä suhteista on arvioitu, että suunnittelukustannukset ovat kymmenesosan luokkaa rakentamiskustannuksista ja kiinteistön käyttöajan aikaiset ylläpitokustannukset ovat kymmenkertaiset rakentamiskustannuksiin nähden. (Leväinen 2013, 191.)



Kuvio 3 Elinkaarikustannusten suhteet (Leväinen 2013, 191)

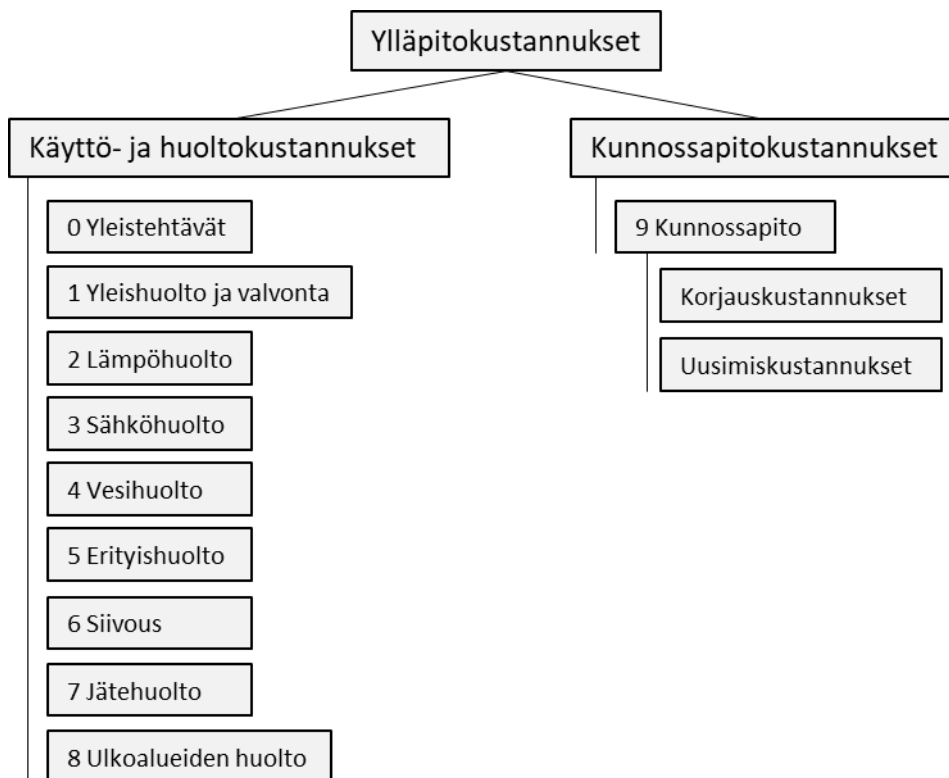
Kiinteistöjen kustannusrakenteen tunteminen on tärkeää ja niitä käsitellään elinkaariajattelun näkökulmasta. Kiinteistöjen peruskustannukset voidaan jakaa neljään kategoriaan: Pääomakustannuksiin, kunnossapitokustannuksiin, kiinteistönhoitokustannuksiin ja muihin kustannuksiin. Myyryläisen (2008, 226) mukaan huolto-organisaation kannalta kiinteistön kustannusrakenteen tunteminen ja kustannuksien muodostumisen ymmärtäminen helpottaa tuloksellista asennoitumista huoltoja tehdessä.



Kuvio 4 Kiinteistökustannukset perusjaottelun mukaan (Myyryläinen 2008, 227)

Huolto-organisaation kannalta merkittäviä kustannuslajeja ovat kunnossapitokustannukset ja kiinteistönhoitokustannukset. Leväisen (2013, 184) mukaan näitä voidaan yhdessä kutsua kiinteistön ylläpitokustannuksiksi ja niillä ylläpidetään kiinteistön kuntoa ja

käytettävyyttä. Kunnossapitokustannukset muodostuvat yksinkertaisesti rakennuksen elinkaaren aikana toteutettavista huolloista, jotka joudutaan toteuttamaan, että rakennuksen toimintakyky pysyisi vaaditulla tasolla koko ajan. Kiinteistönhoitokustannukset (käyttö- ja huoltokustannukset) ovat käytöstä muodostuneita kuluja, kuten työ- ja tarvikke kustannuksia. Käytöstä muodostuneita kuluja ovat myös sähkö-, vesi- ja lämmityskustannukset ja niihin liittyvät palkat, tarvikkeet ja alihankinnat. (Myyryläinen 2008, 226–232)



Kuvio 5 Ylläpitokustannukset (Leväinen 2013, 183)

Myyryläisen (2008, 226) mukaan kiinteistöjen tekninen huoltotyö ei ole kovin vahvassa yhteydessä taloushallinnon kanssa, vaan huolto-organisaation oletetaan tekevän työt ammattimaisesti ja tehokkaasti, jolloin lopulta huoltotyö koituu kiinteistön omistajan hyödyksi. Vaikka teknisen huoltotyön ja taloushallinnolla ei ole vahvaa yhteyttä, voi huoltoorganisaatio vaikuttaa kiinteistöjen ammattimaisen kunnossapidon ja kiinteistöhoiton kautta positiivisesti yksittäisen kiinteistön kustannuksiin ja siten myös sen talouteen.

Lähtökohta kiinteistön energiatehokkaalle käytölle luodaan jo rakennusvaiheessa. Huolto- ja ylläpitotoimenpiteillä ei voida enää huomattavasti vaikuttaa kiinteistön energiatalouteen. Parannuksia voidaan tehdä, mutta ne liittyvät lähinnä korjaustoimintaan ja energiatehokkaampien laitteiden hankintaan. Nämä ovat korjaustoimintaan liittyviä

toimenpiteitä ja ne toteutetaan, jos kannattavuuslaskelmat osoittavat niiden hyödyn. (Myyryläinen 2008, 190)

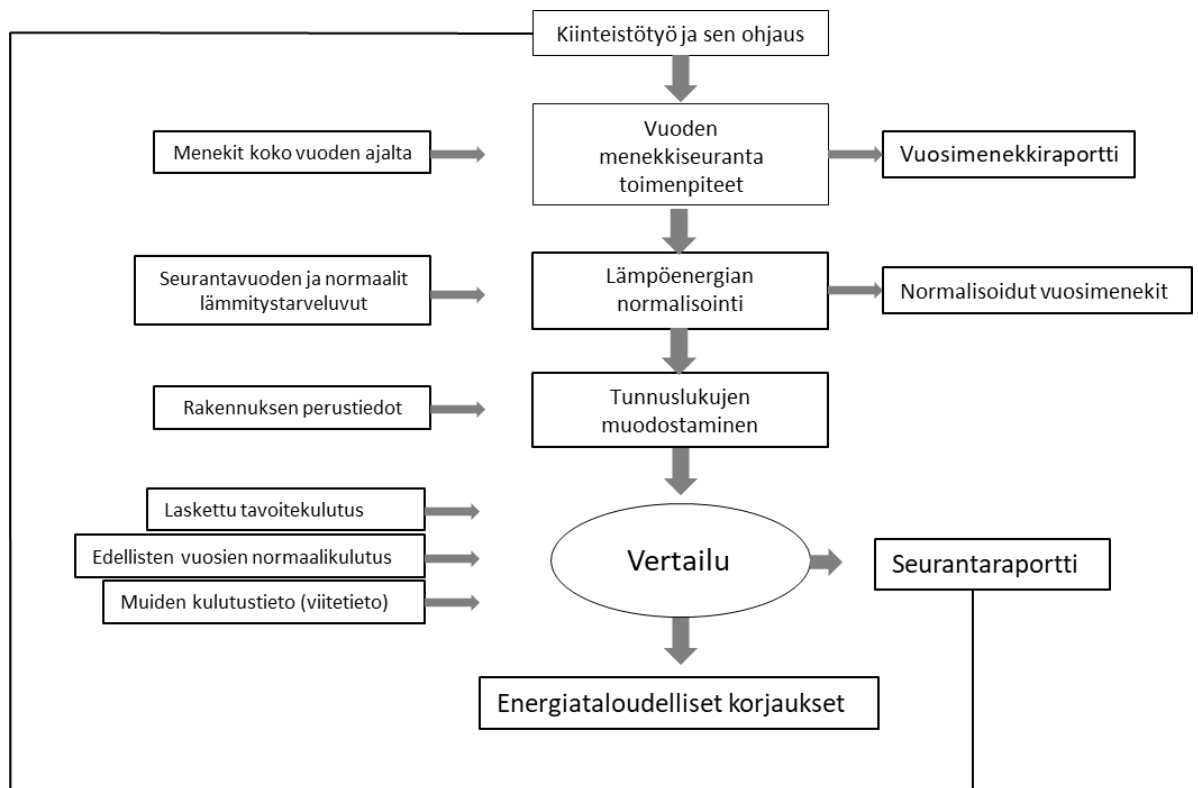
Energiakustannusten paino kiinteistön ylläpidossa ja sen kustannuksissa on noin 40% (Sallinen 2018, 505), joten energiankäytön hallinnan kannalta on tärkeää, että energiaa käytetään tehokkaasti. Kiinteistön kustannusten arviointi tarvitsee tuekseen energiantarvelaskelmat tai kulutusseurannan kautta saadut kulutustiedot. Tehokkaassa energiankäytössä minimoidaan turhan energian käyttö ja siihen voidaan vaikuttaa muun muassa erilaisin kulutus- ja käytönvalvonnan keinoin. Kiinteistön energiantehokkuuden parantamiseksi tulee selvittää kiinteistön nykyinen energiataloudellinen tila, kunto ja mahdolliset energiansäästötoimenpiteet, sekä muut korjausinvestoinnit.

Kiinteistöhoitokustannuksien kannalta kiinteistön ja sen tilojen asianmukainen käytöllä ja ylläpidolla on merkittävä vaikutus siihen, kuinka tehokkaasti energiankäyttö onnistuu. Kiinteistön tehokkaan energiankäytön edellytyksenä on tilojen käyttäjän lisäksi huoltoyhtiön aktiivinen, motivoitunut ja ammattitaitoinen henkilöstö. Kun kyseessä on huoltosopimus, jonka tavoitteena on energiankulutuksen pienentäminen ja sen tehokas hallinta on huomioitava, että asiakasyhteistyöllä on merkityksensä tavoitteiden saavuttamisen kannalta. Ilman oikeaa ja vastuullista asiakasyhteistyötä energiatehokkuuden parantaminen ei onnistu täyspotentialin mukaisesti. Asiakasyhteistyöllä on arvioitu olevan noin 5-15% vaikutus energiatalouteen. Vaikutus vaihtelee muun muassa kiinteistön luonteen mukaan, mutta sitä ei saisi koskaan jättää huomioimatta. (Myyryläinen 2008a; Myyryläinen 2008b)

2.6 Kulutusseuranta

Kulutusseuranta on tärkeä työkalu kiinteistön ylläpidossa. Säännöllinen kulutusseurannan toteuttaminen on ratkaisevaa kiinteistön energiankulutuksen ja ylläpitokustannusten hallinnassa. Ilman säännöllistä seuranta teknisiin järjestelmiin syntyneet viat on vaikea huomata ja energiataloudellisten korjausten vaikutusta ei pystytä laskemaan. Viime vuosina kehityssuuntana kulutusseurannassa on ollut siirtyminen kulutustietojen ja energiamittareiden lukeminen etänä ja kulutusseurannan aikajänne on pienentynyt jopa tunteihin. Tällöin kulutuksessa tapahtuvat ennalta odottamattomat muutokset huomataan nopeasti ja niihin voidaan reagoida nopeasti. On arvioitu, että yksinkertaisesti vain panostamalla kulutusseurantaan ja energiaa käyttävien laitteiden säännöllisillä tarkastuksilla on pystytty useissa tapauksissa vähentämään kiinteistön energiankulutusta 5-10%.

Kulutusseurantaan kuuluu keskeisesti tavoitteiden asettaminen ja toteutuneiden kulutuksien vertaaminen tavoitelukemiin. (Sallinen 2018, 505)



Kuvio 6 Energiatalouden seuranta (Myyryläinen 2008,100)

Vuosiseurannan osalta voidaan toteuttaa yllä olevan kuvan mukaista kaavaa, jossa kulutus seuranta alkaa vuoden kulutus seurannan menekeistä. Vuosimenekkiraportti toteutetaan, ja siinä näkyy sähkön käytön, veden kulutuksen ja lämmityksen aiheuttamat kustannukset usein megawattitunteina. Jotta kiinteistön energiankulutus saadaan vertailukelpoiseksi, se lämpöenergia normeerata lämmitystarvelukujen avulla vertailukelpoiseksi. Tämän jälkeen voidaan siirtyä vertailuun, jossa aikaisempien vuosien kulutuslukemia voidaan vertailla keskenään. Kulutus seurannan tärkeimpiä hyötyä on tuottaa ajankohtaista tietoa kiinteistön energiankulutuksen tasosta. Kulutus seuranta tukee vahvasti myös energiataloudellisten korjausten ja tehostamistoimenpiteiden todellisten vaikutusten arviointia. Kulutus seurannan kautta voidaan saada myös tietoon kiinteistöjen energiankulutuksen ongelmakohtia ja sitä kautta parantaa tulevaisuuden korjaus- ja ylläpitosuunnitelmia. (Motiva, 2018.)

Kiinteistön käytön tavoitteena tulisi olla aina sen energiatehokas käyttö. Kun kiinteistöä käytetään energiatehokkaasti, saadaan siitä oikean tasoinen kulutustaso vertailutasoksi

ja energiatehokkuuskorjauksien vertailun lähtökohdaksi. Energiatehokkuuskorjauksilla saavutetuilla energiansäästöillä alennetaan kokonaiskustannuksia ja alennetaan myös ympäristöpäästöjä. Pienentyneillä kokonaiskustannuksilla saavutetaan pienempi omakustannustasoinen kokonaiskustannus. Kiinteistöjen energiatehokkuus vaihtelee merkittävästi käyttötarkoituksen, rakentamisvuoden ja käyttötavan mukaan. Kiinteistöille voidaan laskea energian käytön tunnuslukuja, sekä niiden toteutumista voidaan ylläpitää seurannalla. Yleisiä tunnuslukuja ovat energian kokonaiskulutus, kokonaiskulutuksen vuosittainen muutos ja energian kokonaiskustannukset. Kappaleessa 3 tutkitaan näitä tunnuslukuja Palvelusopimuksen kiinteistöjen kohdalla. (Myyryläinen 2008, 27–28.)

Energiatehokkuuskorjauksien perustana pidetään usein kiinteistön energiakatselmusta. Huoltokirjausta ja kulutusseurantaa tarvitaan energiakatselmuksen laadinnassa, sillä energiakatselmuksessa arvioidaan aluksi kiinteistön nykytila. Nykytilan perusteella analysoidaan säästömahdollisuudet, laaditaan toimenpide-ehdotukset, lasketaan toimenpiteille kannattavuuslaskelmat, toteutetaan korjaustoimenpiteet ja seurataan niiden vaikutusta energiankulutukseen (Myyryläinen 2008, 48–54). Leväisen (2013, 192) mukaan toimenpiteiden suorittaminen ei ole ehdotonta, vaan tässä vaiheessa kiinteistön omistajan pitää erottaa pitkän välin strategia ja lyhyen aikavälin toimintaohjelma.

3 ENERGIANSÄÄSTÖSOPIMUS

Opinnäytetyössä tutkittavassa palvelusopimuksessa toimittaja on vastuussa tilaajan kiinteistöjen elinkaaritalouden parantamisesta, jonka onnistunut toteuttaminen alkaa huoltojen ja ylläpidon suunnittelusta ja etenee aina kiinteistöjen oikeanmukaisesta käytön omaksumisesta, ammattimaisen huollon ja ylläpidon toteuttamiseen. Elinkaaritekniikkaa palvelusopimuksessa sovelletaan systemaattisen ja ohjelmoidun ylläpidon ja huollon muodossa. Tämä toteutetaan laadittuja käyttö- ja huolto-ohjeita noudattaen. Käyttöön ja ylläpitoon kuuluu myös rakennuksen energian kulutuksen seuranta.

Ennen toimittajan ja tilaajan sopimuskauden alkua, toimittaja on kiinteistön vanhojen tietojen ja omien käyntien luomien havaintojen perusteella luonut asiakirjakokonaisuuden eli huoltokirjan. Palvelusopimuksessa toimittajan näkökulmasta huoltokirja on tärkeä kiinteistöhuollon väline, sillä se sisältää tiedot kiinteistöjen teknisistä laitteista ja järjestelmistä. Huoltokirja sisältää teknisten järjestelmien kuvaukset ja mahdollisimman kattavat tiedot kiinteistöjen laitteista, jotta huolto voidaan kartoittaa mahdollisimman kattavaksi. Palvelusopimuksen alaisiin teknisiin järjestelmiin kuuluu LVIS-järjestelmät eli lämpö-, vesi-, ilma- ja sähköjärjestelmät. Järjestelmään kuuluvien laitteiden tiedot kirjaataan ylös ja liitetään huoltokirjan liitteisiin. Huoltokirjan perimmäisenä tarkoituksena on auttaa Toimittajaa hallitsemaan kiinteistön elinkaarta mahdollisimman hyvin.

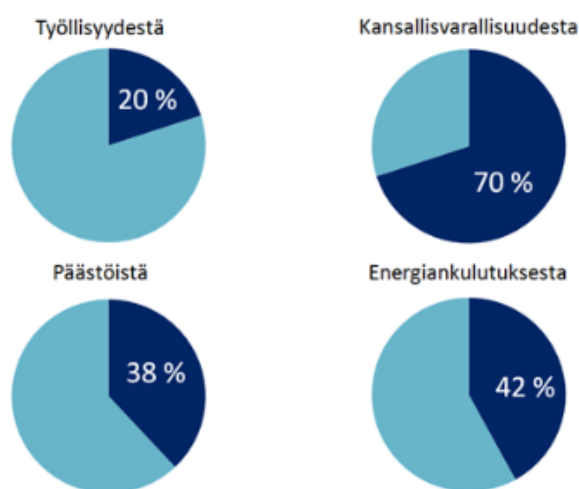
SAP-järjestelmään laaditaan huoltokirjauksen tietojen perusteella kattavat huoltosuunnitelmat, joiden avulla taataan kiinteistön teknisten järjestelmien elinkaaren mahdollisimman pitkä säilyvyys. Järjestelmässä huoltosuunnitelman tiedoissa erotellaan jokainen tietyn kiinteistön tekninen laite tai järjestelmä. Jokaiselle laitteelle on omat huoltotoimenpiteet, joka selviää huoltosuunnitelmasta kyseisin laitteen kohdalla. Näin voidaan luoda huoltosuunnitelmat mahdollisimman yksityiskohtaisiksi ja kohteiden mahdollisten erityistarpeiden mukaan. Laitteiden huoltotoimenpiteet vaihtelevat huollon ajankohdan mukaan, määräaikaishuollot ovat jaettu muun muassa kevät ja syyshuoltoihin.

Tällaisten huoltosuunnitelmien huolellinen laatiminen ja ylläpito mahdollistaa parhaimman mahdollisen laitteiden ylläpidon ja seurattavuuden. Huolloista on mahdollista tarjota asiakkaalle yksityiskohtainen huoltoloki, josta käy ilmi mitä juuri tässä huollossa on huollettu ja millaisia huoltotarpeita on esiintynyt huollettavassa kohteessa.

3.1 Kiinteistö- ja rakennusklusteri

Kansallisvarallisuus oli Suomessa vuonna 2010 775 mrd. euroa, josta kiinteistö- ja rakennusklusteri muodostavat yhdessä yli 70%. Tästä 70% prosentista 45% muodostuu talorakennuksista. Tämän rakennetun varallisuuden vaikutus kansantalouteen on suuri, sillä Suomen rakennusteollisuuden (2019) mukaan klusteri muun muassa työllistää 20% Suomen työllisistä.

Rakennetun ympäristön osuus



Kuva 1 Rakennetun ympäristön osuus (Suomen rakennusteollisuus)

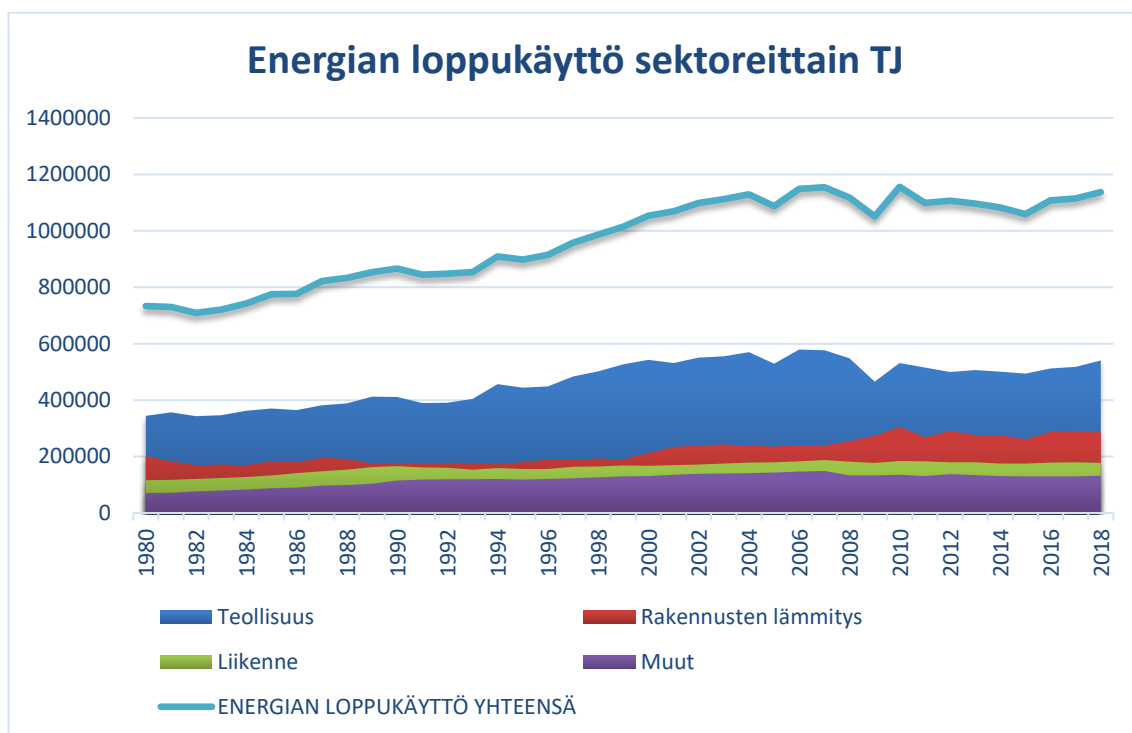
Koska rakennetun ympäristön varallisuus on valtava, muodostaa sen ylläpito ja vuosi-
korjaukset kiinteistö- ja rakennusalan vuosittaisesta tuotannosta suurimman osan, 16
miljardia euroa. (Leväinen 2013, 15)

Toimittaja toimii Tilaajan apuna kiinteistönjohtamisen toiminnoissa. Leväisen (2013, 28)
mukaan kiinteistöjohtaminen on yläkäsite, joka koostuu omaisuudenhoidosta (Asset ma-
nagement), toimitilajohtamisesta (Facility management) ja kiinteistöjen hallinnasta ja hoi-
dosta (Property management). Toimittajan tavoitteena on toimia siten Tilaajan kiinteis-
töissä hallinnan ja hoidon näkökulmasta. Voidaan puhua myös teknisestä kiinteistöjoh-
tamisesta, joka keskittyy kiinteistöön, rakennukseen ja sen toimivuuteen. Toimittajan ta-
voitteena kiinteistössä on vastata kiinteistön tai sen osan käytettävyydestä ja arvon ke-
hittämisestä.

3.2 Kustannuksien kehitys

Viime vuosina energiakustannukset nousu on ollut yleisesti muuta kustannustasoa korkeampaa. Lähes kaikkien energiatuotteiden osalta huomattiin vuonna 2018 nousua. Muun muassa yritysasiakkailla sähkön hinnan nousu oli matalimmillaan 2 ja korkeimmillaan 9 prosenttia. (Tilastokeskus: Energian hinnat, 2019)

Alla olevassa kuviossa (Kuvio 7.) kuvataan energian loppukäyttöä sektoreittain Suomessa vuodesta 1980 lähtien.



Kuvio 7. Energian loppukäyttö sektoreittain 1980-2018 (Tilastokeskus)

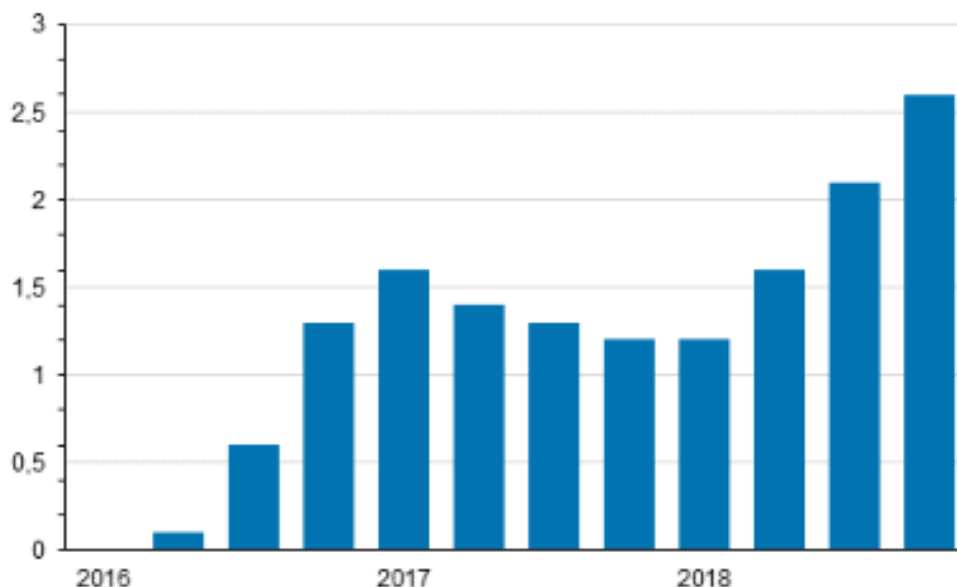
Yllä olevan kuvion (kuvio 7.) perusteella energiankulutus Suomessa on kasvanut vuodesta 1980 lähtien tasaisesti vuoteen 2004 asti, tämän jälkeen voimme alla olevasta kuvasta huomata energiankulutuksen laskua ja taantumista. Sen osatekijänä voi olla Yhdysvaltain kiinteistömarkkinoilta alkunsa saanut lama. Tämän lisäksi EU:n komissiossa 2006 vuonna asetettiin Energianpalveludirektiivi, jonka mukaan EU:n jäsenvaltioiden tulee asettaa 9%:n kansallinen energiansäästön kokonaistavoite. Vuonna 2012 energiatehokkuusdirektiivi (2012/27/EU) korvasi energiapalveludirektiivin (ESD, 2006/32/EY) ja CHP-direktiivin (2004/8/EY). Kansallinen toimeenpano alkoi tämän direktiivin mukaisesti

5.6.2014. Energian loppukäyttö Se alkoi taittua vasta 2012, jonka jälkeen 2015 oli havaittavissa vasta kasvua.

Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksi kuvaa koko maan kiinteistön ylläpidon hintojen keskimääräistä kehitystä kiinteistönhoidon eri kuluerissä perusajankohdasta, kun ylläpidon kulumenekeissä ei ole tapahtunut muutoksia. Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksin kulueriin kuuluu, hallinto, käyttö ja huolto, ulkoalueiden hoito, siivous, lämmitys, vesi ja jätevesi, sekä sähkö, jätehuolto, vahinkovakuutukset ja kunnossapitokorjaukset. (Tilastokeskus, 2019.)

Alla olevasta kuvasta voimme nähdä kuinka kiinteistön ylläpidon kustannukset ovat kehittyneet vuoden 2016 ensimmäisestä neljänneksestä lähtien.

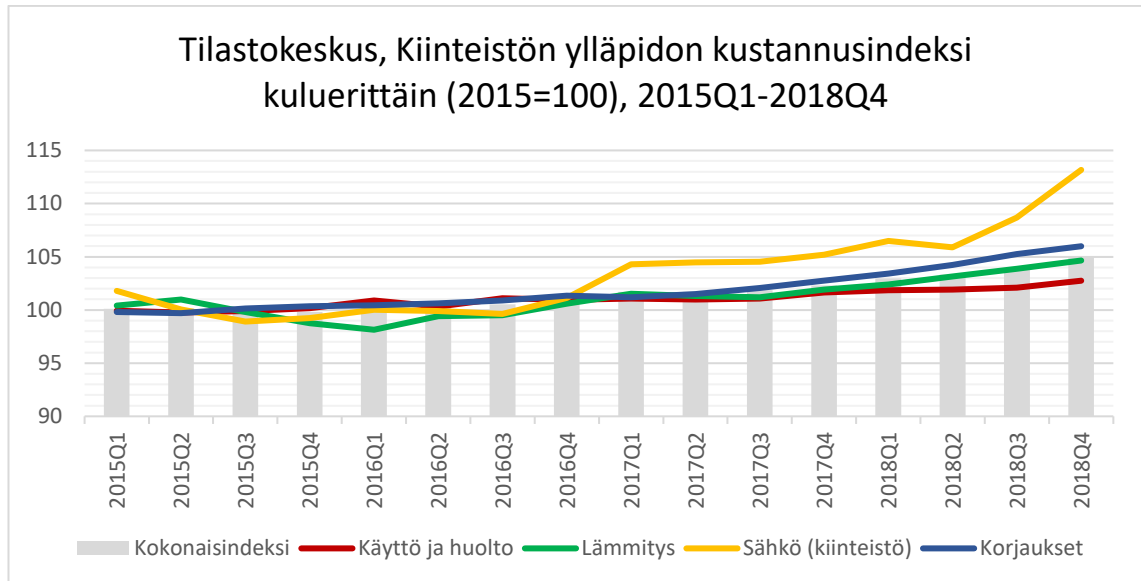
Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksin 2015=100 vuosimuutokset neljännesvuosittain, %



Kuvio 8. Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksi (Tilastokeskus 2019)

Tarkemmin tarkastellessa kiinteistön ylläpidon kustannusindeksiä, voidaan todeta, että vuoden 2018 viimeisen neljänneksen ja vuoden 2017 vastaavan ajankohdan välisenä aikana kiinteistön ylläpidon kustannukset kasvoivat kokonaisuudessaan 2,6 prosenttia.

Yksittäisenä kulueränä kiinteistön ylläpidossa kasvoivat eniten sähkökustannukset (7,6 %), toiseksi eniten korjauskustannukset (3,1 %) ja kolmanneksi eniten lämmityskustannukset (2,7 %). Näitä kuvataan alla olevassa kuviossa (kuvio 9.).



Kuvio 9. Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksi kuluerittäin (Tilastokeskus 2019)

Kuvion 10. perusteella voidaan huomata, että kulueristä varsinkin kiinteistösähkön ylläpidon kustannukset ovat kasvaneet huomattavasti, reilusti yli kokonaisindeksin.

Aikaisempien kuvioden perusteella voidaan todeta kiinteistön kustannuksien nousseen merkittävästi viime vuosien aikana. Kiinteistökustannuksien nousuun voidaan vastata Palvelusopimuksen kaltaisilla energiansäästösopimuksilla.

3.3 Palvelusopimus

Opinnäytetyössä tutkittavan palvelusopimuksen mukaan Toimittajan tarkoituksena on ylläpitää Tilaajan tilojen tekniikkaa ja teknisiä laitteita siten, että tekniset ratkaisut mahdollistavat mahdollisimman pienen sähkönkulutuksen ja lämmitysenergian kulutuksen. Toimittajan vastuulla on siis käytön, huollon ja ylläpidon elinkaari tekniikan hallinta. Tämän tekniikan avulla Toimittajan tavoitteena maksimoida teknisten ratkaisujen käyttöikä ja minimoida niiden tuottamia kustannuksia Tilaajalle. Tätä kautta toimittaja varmistaa rakennuksen maksimaalisen käyttöiän mahdollistumisen oman vastualueensa osalta eli talo-tekniisten järjestelmien osalta.

Opinnäytetyön kannalta on hyvä huomioda Tilastokeskuksen tiedoista (Kuvio 3.), että kiinteistöjen ylläpidon kulueristä sähkökustannukset ovat kasvaneet huomattavasti eniten (7,6 %), toiseksi eniten korjauskustannukset (3,1 %) ja kolmanneksi eniten lämmityskustannukset (2,7 %). Opinnäytetyössä lasketaan energiantehokkuuskorjauksien

vaikutusta sähkö- ja lämmityskustannuksiin. Energiatehokkuuskorjauksille on laskettu laskennallisia säästöjä ja näitä voimme myös hyödyntää arvioidessa energiansäästöso-
pimusta.

Näiden kahden osapuolen välinen palvelusopimus on muodoltaan huoltosopimus, joka sisältää kiinteistötekniikan vuosittaiset huollot, automaation ja erilliset lisätyöt. Toimittaja siis huolehtii sopimuksen voimassaoloaikana kaikista kiinteistötekniikkaan liittyvistä huolloista. Palvelusopimuksessa on myös erillisenä asetuksena tietyt energiansäästö-
vaatimukset. Palvelusopimuksella on siis toisin sanoen ”Energiensäästötakuu”, jossa Toimittaja takaa Tilaajalle 7 %:n vuosittaisen säästön kokonaissähkönkulutuksen osalta ja 12 %:n säästön lämmitysenergian osalta. Sopimus on otettu käyttöön vuoden 2015 alusta, joten indeksiarvoina käytetään kalenterivuoden 2013 energiankulutusarvoja (2013=100). Näitä arvoja kutsutaan myöhemmin vertailuarvoiksi. Nämä kiinteistöjen energiankulutustiedot luetaan keskitetysti energianhallintajärjestelmään raportoitujen kulutustietojen perusteella. Säästötakuun toteutumisen seuranta tapahtuu Toimittajan ylläpitämän taulukoinnin perusteella. Lämmityskulut normeerataan asiankuuluvasti Ilmatieteenlaitoksen lämmitystarvelukujen perusteella.

Energiensäästötakuu

Vuosittaisia energiankulutuslukemia verrataan aina kalenterivuoden 2013 energiankulutusarvoihin. Palvelusopimuksen sisältämä ”energiensäästötakuu” edellyttää sopimuksessa mainittujen tavoitteiden saavuttamista. Mikäli energiansäästötakuun mukaisia tavoitteita ei tarkastelujakson aikana saavuteta, Toimittajan tulee hyvittää Tilaajalle toteutuneen energiankulutuksen ja energiansäästötakuulla taatun energiankulutustason erotuksesta aiheutuvat kustannukset. Palvelusopimuksessa energian yksikköhintoina käytetään vuoden 2013 keskimääräistä energianhintaa, mikä tarkoittaa, että sähkön osalta käytetään 48,60 EUR/MWh ja lämmitysenergian osalta 52,94 EUR/MWh.

Energiensäästötakuun toteutumisen Tarkastelujakso on 01.11.2015 – 31.12.2020. Energiankulutusta seurataan energianhallintajärjestelmään raportoitujen kulutustietojen perusteella. Säästötakuun toteutumisen seuranta tapahtuu Toimittajan ylläpitämän taulukoinnin perusteella. Säästötakuun toteutumista käsitellään vuosittain Palvelusopimuksen Ohjausryhmässä.

3.4 Energiasäästön laskenta

Opinnäytetyön kannalta on hyvä huomioida, että Tilastokeskuksen tietojen mukaan kiinteistön ylläpidon kustannukset ovat nousseet viimeisen vuoden aikana kokonaisuudessaan 2,6 % (kuvio 8.). Opinnäytetyön kulutusseurannassa tutkitaan sähkö- ja lämmityskustannuksia. Sähkö- ja lämmityskustannuksien pienentämiseksi on tehty korjausinvestointeja. Tilastokeskuksen tiedoista on täten hyvä ottaa huomioon (kuvio 3.), että kiinteistöjen ylläpidon kulueristä sähkökustannukset ovat kasvaneet huomattavasti eniten (7,6 %), toiseksi eniten korjauskustannukset (3,1 %) ja kolmanneksi eniten lämmityskustannukset (2,7 %). Jokainen palvelusopimuksessa ja opinnäytetyössä tutkittava kustannuslaji on siis ylittänyt kokonaiskustannuksien kasvutahdin.

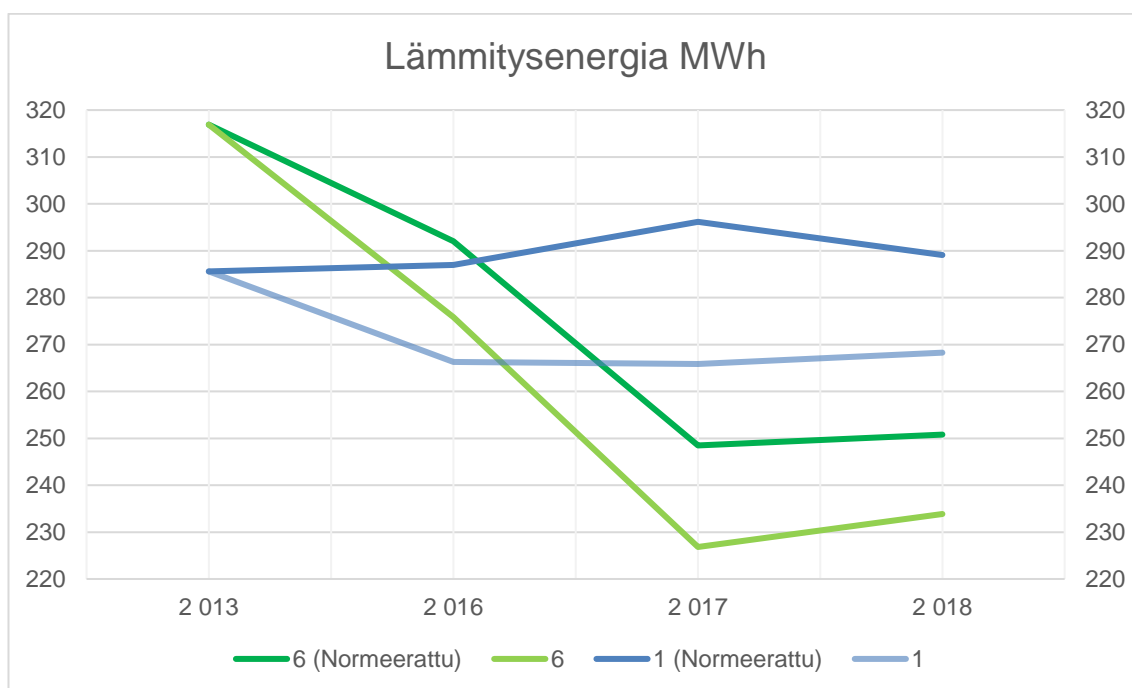
Kulutusseurannan tuloksien kannalta on myös otettava huomioon olosuhteiden muutokset. Osassa kiinteistöissä on tapahtunut olosuhteiden muutoksia. Kokonaisuudessaan 70 %:ssa otoksen kiinteistöistä aukioloaika on kasvatettu, jonka merkitystä varsinkaan sähkönkulutukseen ei voi jättää mainitsematta. Nämä kaikki kohteet ovat mukana sähkönkulutuksen seurannassa. Kiinteistöjen energiankulutukseen vaikuttaa myös tekijöitä, joiden laskennallista arvoa on lähes mahdotonta laskea. Kiinteistöt eivät ole samanlaisia keskenään, vaan niillä on omia piirteitä ja ominaisuuksia. Energiantehokkuuskorjauksilla pääasiassa saavutetaan säästöjä, mutta säästöjen suuruus voi vaihdella. Yksittäisten kiinteistöjen energiankehitystä ei voida verrata keskenään, sillä toimenpiteiden tehokkuus on kiinteistökohtaista. Energiankulutukseen vaikuttavat myös muun muassa asiakkaiden lämmöntuotto ja asiakkaiden käyttäytyminen tiloissa.

Kulutusseuranta toteutettiin energianhallintajärjestelmään raportoitujen kulutustietojen perusteella. Kulutustietoja on kerätty vuodesta 2013 lähtien, jota pidetään vertailukulutuksena. Tarkastelujakso alkoi 01.11.2015.

Palvelusopimuksen kattaviin kiinteistöihin on tehty tarkastelujakson aikana toimittajan ehdotuksien pohjalta energiantehokkuuskorjauksia. Ensimmäiset korjausinvestoinnit toteutettiin vuosien 2013-2016 aikana, joten niiden energiatehokkuus pitäisi näkyä viimeistään kulutusseurannan 2017 vuoden luvuissa. Kiinteistöjen kulutusta ja sen kehitystä on myös laskettu yksityiskohtaisemmin, tähän laskentaan voidaan perehtyä opinnäytetyön liitteissä.

Lämmityslukujen normeeraus

Tehokkaan energiankäytön lähtökohtana on kiinteistön energiankulutuksen seuranta. Jotta seurannasta olisi hyödyllistä, niin sitä tulee vertailla aikaisempien vuosien vastaviin kulutuslukemiin. Huomioon on tällöin otettava, että kulutuslukemien tulee tällöin olla vertailukelpoisia keskenään. Vertailukelpoisuuden saavuttamiseksi lämpöenergialle suoritetaan kulutuksen normitus, jossa lämmitystarveluvun avulla normeerataan toteutuneita lämmitysenergian kulutuksia. Normituksen avulla eri vuosien ja eri paikkakuntien kulutusluvuista saadaan vertailukelpoisia keskenään. Lämmitystarveluvun käyttö perustuu lämmityksen verrannollisuuteen sisä- ja ulkolämpötilan erotuksessa. (Motiva 2017.)

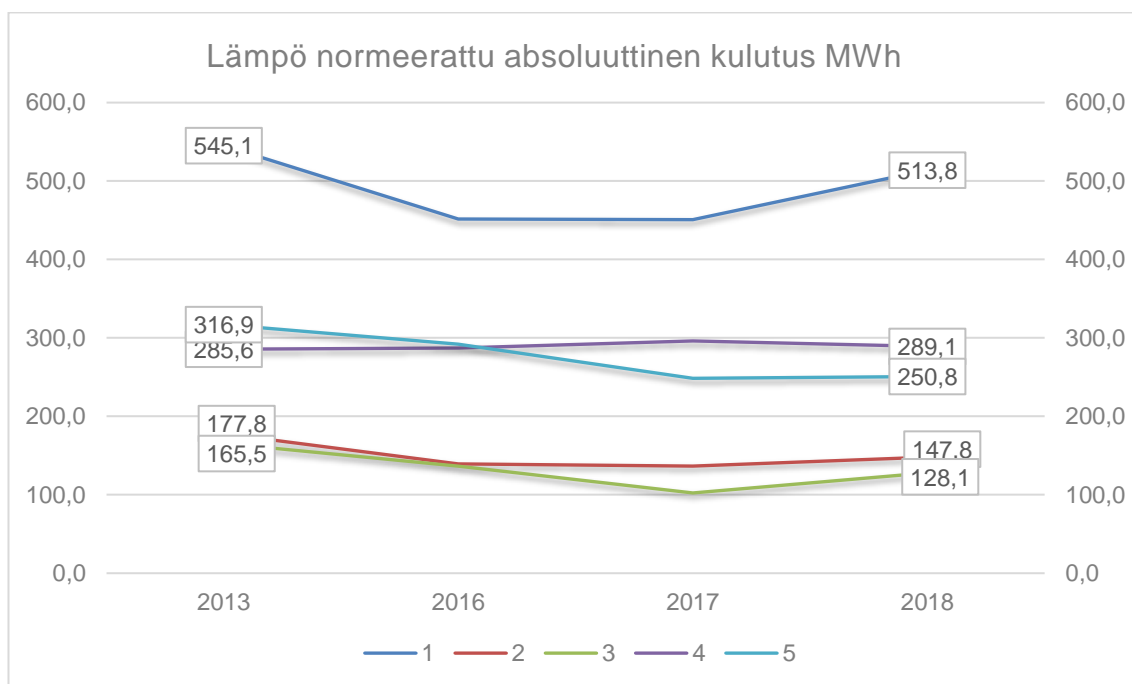


Kuvio 10. Normitettu ja normeeraamaton kulutus

Yllä oleva kuvio 10 havainnollistaa normituksen vaikutusta. Esimerkkiin on valittu kaksi kulutuksen osalta suhteellisen samankokoista kohdetta. Normituksen vaikutus on korkeimmillaan 30 MWh, joka näissä kohteissa on 10% vuotuisesta lämmitysenergian kulutuksesta. Kohteet ovat maantieteellisesti kaukana toisistaan ja sijaitsevat erilaisissa olosuhteissa. Normituksen tavoitteena on saada kulutuslukemat vertailukelpoisiksi riippumatta rakennuksen sijainnista tai vuosien lämpötilaeroista. Tämän takia kohteen 6 ja 1 normeeratun ja normeeraamattomien kulutuksien erotukset eivät ole identtisiä.

Energiansäästö

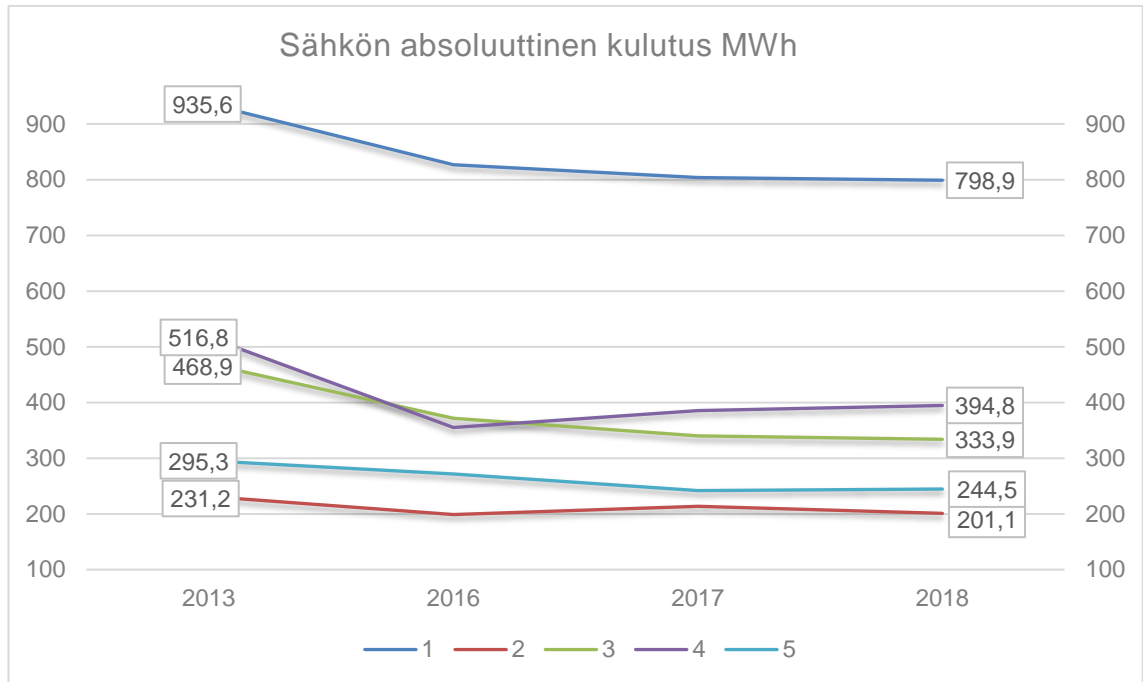
Energiankustannusten kehityksen yksityiskohtaisempaan seurantaan on valittu satunnaisotannalla 5 kohdetta, joissa ei ole tapahtunut olosuhteiden muutoksia vertailukauden ja tarkkailujakson aikana. Näin näiden tutkittavien kohteiden vuosittaiset kulutusarvot ovat mahdollisimman vertailukelpoisia. Alla olevassa kuviossa on näiden kohteiden normeeratut lämpöenergian kulutukset vuosilta 2013-2018.



Kuvio 11. Lämmitysenergian kulutus

Kuviosta voidaan nähdä, että jokaisen kohteen kodalla on saavutettu 2013 ja 2018 välillä energiankulutuksen laskua. Kiinteistöjen energiantehokkuussuunnittelussa havaitaan usein isoimmat energiansäästömahdollisuudet ensimmäisinä. Kuvion 11. kohdalla kiinteistö 1 ja 4 kuvaavat tätä ilmiötä hyvin. Kun suurimmat energiansäästömahdollisuudet havaitaan heti alussa, vaatii saavutetun energiansäästötasoin ylläpitäminen jatkuvaa seuranta ja uusien energiansäästötoimenpidemahdollisuuksien havaitsemista ja toteuttamista, muuten energiankulutus voi nousta takaisin vanhalle tasolle.

Seuraavassa kuviossa havainnollistetaan aikaisemmin mainittujen viiden (5) kohteen sähkön absoluuttista kulutusta. Graafi havainnollistaa koko kiinteistön sähkönkulutusta eli se koostuu käyttäjä- ja kiinteistösähköstä.



Kuvio 12. Sähkön absoluuttinen kulutus

Kuviosta 12 voidaan huomata ilmiö, joka toistuu usein energiansäästötoimenpiteitä toteutettaessa. Vertailukulutuksen (2013) ja ensimmäisen tarkastelukauden (2016) välillä voidaan huomata merkittävä taitekohta, varsinkin kohteiden 1, 3 ja 4 kohdalla. Tämä kuvaa sitä, että usein suurimmat säästöt tuovat toimenpiteet löydetään ensimmäisinä.

Sähkönkulutuksella on myös monia muita vaikuttavia tekijöitä, joihin huoltoyhtiö ei pysty vaikuttamaan. Näitä ovat muun muassa IT-laitteisto, asiakkaiden käyttäytyminen kohteessa ja myös heidän tuoma ominaislämpö vaikuttaa jäähdytysjärjestelmän energiankulutukseen.

Kuviosta voimme silti todeta, että jokaisessa tutkittavan olleessa kohteessa on saavutettu energiansäästöjä, kun verrataan vuosia 2013 ja 2018 keskenään. Kohteista 4 ja 5 voidaan todeta, että tarkastelukauden ensimmäisen kokonaisen vuoden (2016) kulutusarvot ovat olleet vertailuarvoa (2013) suurempia. Tämän jälkeen näissä kohteissa energiankulutusta sähkö osalta on saatu laskettua huomattavasti.

Energiansäästö lupauksen saavuttaminen

Palvelusopimuksen ehtojen mukaisesti toimittaja on luvannut Tilajalle 7%:n säästön sähkönkulutuksen ja 12%:n säästön lämmitysenergian osalta. Näitä energiansäästö lupauksia tutkitaan kaikkien kiinteistöjen muodostamasta kokonaisuudesta, yksittäiset energiankulutuslukemat toimivat laskennan lähteenä.

Energiansäästö lupauksista arvioitaessa on otettava huomioon, että valtaosassa kiinteistöjä on tapahtunut olosuhteiden muutoksia. 70 %:ssa kohteista on laajennettu aukioloaikoja. Aukioloajan muutoksen merkitystä voidaan pitää merkittävänä sähkönkulutuksen kannalta. Lämpöenergian kulutukseen sen vaikutusta on vaikeampi arvioida, sillä lämmitystä on ylläpidettävä yhtä lailla myös aukioloaikojen ulkopuolella. Yksittäisten kohteiden energiansäästö lukemat ovat laskennan lähteenä, mutta arvoina niiden tärkeys korostuu toimittajan jatkosuunnitelmien ja investointien suunnitelmien pohjana.

Alla olevassa taulukossa 1. vertaillaan tarkastelukauden vuosittaisia kokonaiskulutuslukuja vertailukauden vastaaviin lukemiin. Taulukossa on esitetty kaikkien kohteiden kulutukset yhtenä kokonaisuutena. Kokonaiskulutusta verrataan vertailukauden vastaavaan lukuun ja muutoksen suuruutta energiansäästö lupauksen näkökulmasta. Samassa taulukossa esitetään muutoksien rahallinen arvo euroina (€).

Taulukko 1. Tarkastelujakson aikaiset kulutukset ja säästöt

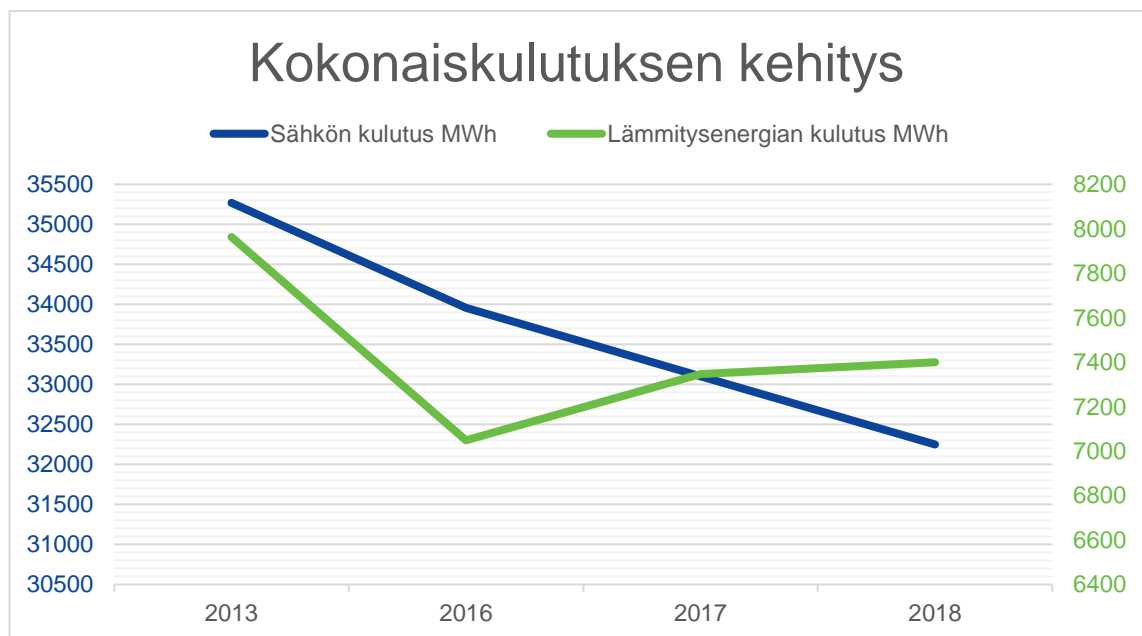
	2 013	2 016	2 017	2 018
Kulutus Lämpö MWh	7 963	7 049	7 346	7 399
Kulutus Sähkö MWh	35 960	33 957	33 100	32 250
Säästö Lämpö MWh		914	617	564
Säästö Sähkö MWh		2 003	2 860	3 489
Säästö Sähkö %		-7,1 %	-9,5 %	-10,9 %
Säästö Lämpö %		-11,5 %	-7,7 %	-7,1 %
Säästö Sähkö €		97351	138986	169554
Säästö Lämpö €		48400	32655	29837
Kokonaissäästö €		145751	171641	199391

Taulukosta 1 huomataan, että sähkönkulutuksen osalta, on joka vuosi saavutettu nousujohteisesti joka vuosi suurempia energiansäästöjä ja vuonna 2018 saavutettu

energiataso on ollut 10,9 % pienempi kuin vertailukauden kulutus. Sähkönkulutuksen kehitykseen on vaikuttanut aukioloaikojen muutokset, jotka on toteutettu vuoden 2016 loppupuolella. Aukioloaikojen muutoksen vaikutusta kulutukseen on laskennallisesti arvioitu. Sen vaikutus vuosittaiseen energiankulutukseen yhden kiinteistön osalta on noin +3%. Tästä huolimatta sähkönkulutusta on pystytty laskemaan vuosittain.

Lämmitysenergian osalta voidaan todeta, että ensimmäisenä tarkasteluvuotena säästö-taso on ollut suurin. Vuonna 2016 vertailutaso on alitettu 11,5 %:lla. Vuosina 2017 ja 2018 nähdään pieni nousu lämmitysenergian kulutuksessa verrattuna vuoteen 2016. 2017 ja 2018 vertailukulutus on alitettu 7,7 %:lla ja 7,1 %:lla.

Vuoden 2018 osalta voimme huomata energiatehokkuuskorjauksien merkittävää vaikutusta varsinkin sähkönkulutuksen osalta. Vuonna 2018 sähkönkulutuksessa säästettiin kokonaisuudessaan 3489 MWh, joka alittaa samalla myös tavoitekulutustason. 3489 MWh säästö tarkoittaa palvelusopimuksen ehtojen mukaisesti yli 160 000 €:n säästöjä vuosittain. Alla oleva kuvio havainnollistaa graafisesti taulukon 1. mukaista kokonaiskulutuksen kehitystä.

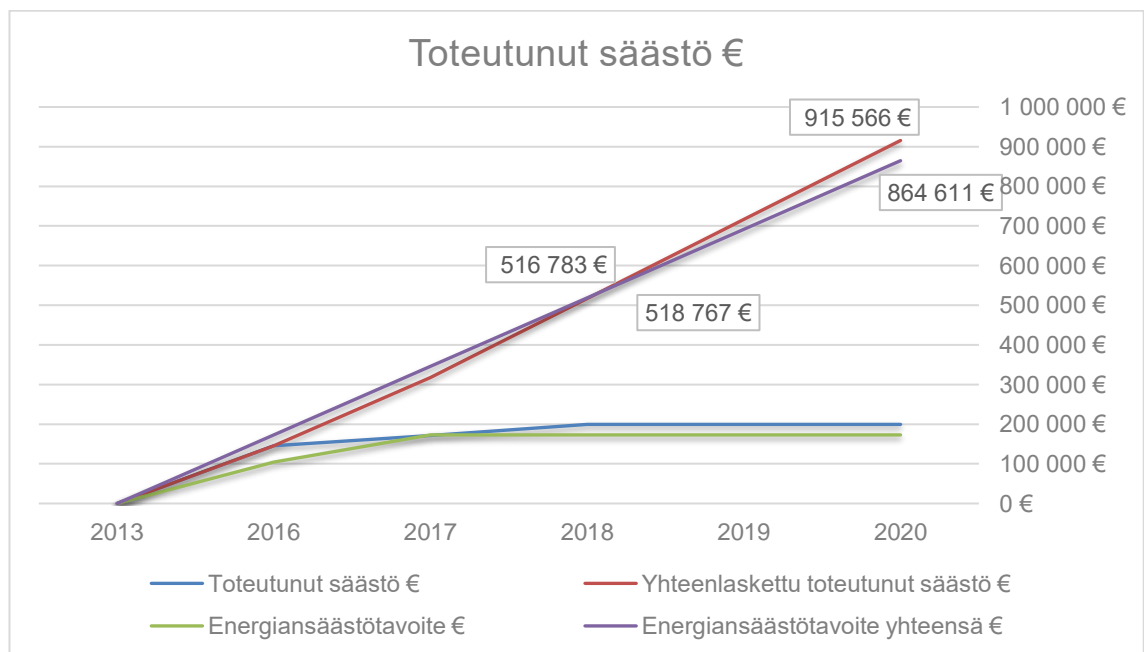


Kuvio 13. Kokonaiskulutuksien kehitys 2013-2018

Yllä oleva kuviosta voidaan nähdä, että varsinkin sähkönkulutuksen osalta kulutuksen kehityssuunta on ollut huomattavan laskujohteinen, vaikka noin 70 %:ssa palvelusopimuksessa olevassa kohteissa aukioloaikoja on pidennetty.

Lämmityskulutusta tutkittaessa voidaan huomata yleinen ilmiö energiansäästösopimuksissa. Sopimuskauden alussa löydetään usein ne energiatoimenpiteet, joiden vaikutus on suurin energiankulutuksen kannalta. Näiden energiatehokkuustoimenpiteiden jälkeen kiinteistö vaatii jatkuvaa elinkaaren hallintaa ja saavutetun energiankulutustason ylläpitäminen vaatii jatkuvaa parantamista, energiankulutusseurantaa ja uusien energiansäästömahdollisuuksien havaitsemista ja toteutusta.

Alla olevassa kuviossa 14. kuvataan toteutuneita säästöjä ja palvelusopimuksen energiansäästölupauksen mukaisten tavoitetasojen muodostamia energiansäästöjä.



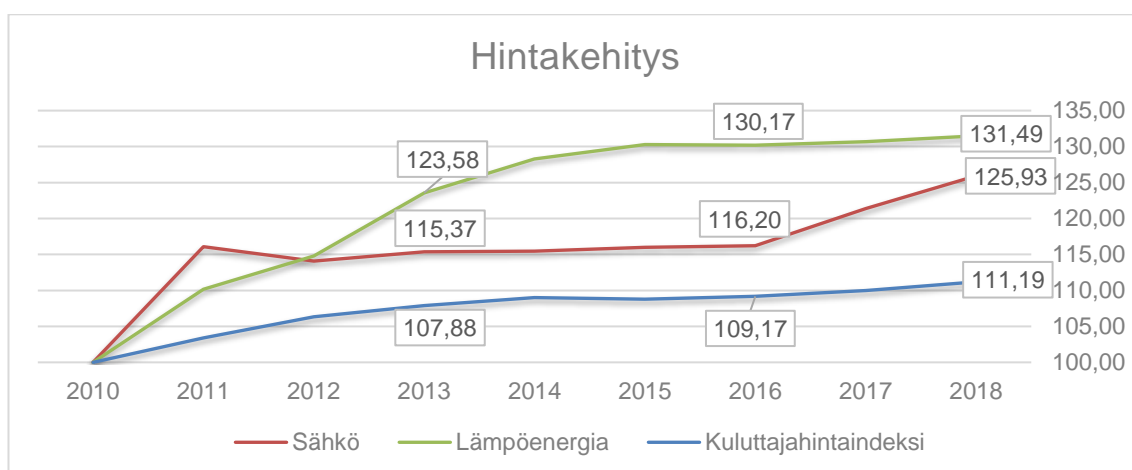
Kuvio 14. Tavoitesäästö ja toteutunut säästö

Kuviosta voidaan huomata, että tarkastelujakson ensimmäisen ja toisen vuoden aikana toteutunut energiansäästö on ollut hieman alle tavoitteellisen energiansäästötasoon. Yhtenä syynä tähän voidaan pitää aukioloaikojen muutosta, joka on jarruttanut sähkönkulutuksen kehitystä. Kuviosta voidaan myös huomata, että vuoden 2018 loppuun mennessä tavoitteellinen energiansäästötoteuma on saatu lähes kiinni, tämä johtuu pitkälti vuonna 2018 saavutetuista suurista säästöistä sähkönkulutuksessa. Toteutuneet energiansäästöt ovat olleet 516 783€ ja tavoitteelliset samana ajankohtana 518 767€. Tästä

ajankohdasta eteenpäin kuviota on jatkettu vuoteen 2020 asti olettaen vain, että energiankulutustaso pysyisi täysin samana kuin vuonna 2018. Tällöin vuoteen 2020 mennessä saavutettaisiin energiankulutuksen osalta tavoitetasoon verrattuna lisäsäästöjä noin 50 000 € edestä.

Kuviossa 14. osoitetut säästö määrät ovat laskettu palvelusopimuksen ehtojen ja energianhintojen mukaan. Tässä laskennassa ei ole huomioitu sähkön- ja lämpöenergian hinnan kehitystä. Kuviossa 15. kuvataan sähkö- ja lämpöenergian hinnan kehitystä palvelusopimuksen ajalta.

Alla oleva kuvio (kuvio 15.) kuvaa kuluttajahintaindeksin kehitystä pistelukuna. Pisteluku kuvaa vertailuajankohdan indeksin suhdetta perusajankohdan indeksiin. Kuluttajahintaindeksiä avulla pyritään kuvaamaan muun muassa kotitalouksien ostamien palveluiden hintakehitystä. (Tilastokeskus 2019.)



Kuvio 15. Kuluttajahintaindeksi 2010=100 (Tilastokeskus 2019)

Yllä olevasta kuviosta voidaan huomata, että tarkastelukauden aikana 2016-2018 sähköenergian hinta on noussut huomattavasti. Kuluttajahintaindeksin mukaan sähköenergian hinta on noussut tänä aikana 116,2 pisteestä 125,93 pisteeseen, joka tarkoittaa noin 8,4 % nousua kahdessa vuodessa. Lämpöenergian hinta on noussut vastaavasti pisteestä 130,17 pisteeseen 131,49. Jos palvelusopimuksessa seurattaisiin sähkön hinnan kehitystä, huomattaisiin, että toteutuneet säästöt ovat rahallisesti suurempia kuin palvelusopimuksen ehtojen mukaisesti lasketut energiansäästöt (kuvio 14.).

4 JOHTOPÄÄTÖS

Opinnäytetyön tavoitteena oli laskea energiansäästösopimukseen kuuluvien kiinteistöjen nykytilanne. Millä tasolla kiinteistöjen kulutukset ovat tällä hetkellä ja aikaisemmin tarkastelujakson aikana, sekä miten ne vertautuvat vertailukulutuksiin.

Tilaaajan kiinteistöjen kulutustiedot saatiin kyselyllä toimittajan puolelta asiakkuudesta vastaavan teknisen managerin kautta. Kulutustiedot on luettu keskitetysti tilaaajan kiinteistötietojärjestelmästä. Näiden tietojen pohjalta laadittiin Excel-pohjaiset laskutaulukot, joiden avulla päädyttiin arvioimaan kiinteistöittäin energiankulutusta. Analyysin laatimisen pohjana käytettiin Palvelusopimuksen liitteenä kiinteistöittäin ilmoitettuja vertailuarvoja. Palvelusopimus liitteineen sisältää myös ylärajat energiankulutukselle. Näiden ylärajojen avulla saatiin laskettua, kuinka toimittaja on onnistunut asetettujen energiansäästötavoitteiden saavuttamisessa.

Laskennan avulla selvitettiin, että lähes kaikissa Palvelusopimuksen puitteissa olevissa kiinteistöissä on saavutettu huomattavia energiansäästöjä sähkön- ja lämmitysenergian osalta. Laskelmat samalla osoittivat, että osassa kiinteistöissä tavoiteltuja energiansäästötasoja ei ole tavoitettu, mutta seuranta osoittaa myös, että näissä kohteissa vuosikulutusta on pystytty laskemaan joka vuosi edelliseen verrattuna.

Materiaalin perusteella on luotu väliraportointi energiansäästösopimuksesta. Materiaalin perusteella luotujen kuvioiden avulla voidaan osoittaa, että energiansäästösopimuksessa on onnistuttu laskemaan hyvin energiankulutustasoa. Vuoden 2018 lopussa ollaan juuri kiinni tavoitetason mukaisissa taloudellisissa energiansäästöissä, kun energiansäästöjä tutkitaan kaikkien toteutuneiden vuosien summana. Vuositasolla vuonna 2018 ollaan kokonaisuudessaan reilusti alle taloudellisen tavoitetason. Näiden perusteella voidaan sanoa, että energiansäästösopimus on ollut tähän asti onnistunut ja jos energiankulutustaso pystytään ylläpitämään nykyisellä tasolla tai sitä pystytään parantamaan vielä enemmän, energiansäästösopimus tulee olemaan taloudellisesti vielä kannattavampi seuraavina vuosina sopimuksen molempien osapuolien kannalta.

Materiaalin perusteella on luotu myös kiinteistökohtainen energianseurantataulukko. Tämän taulukon vuosiseurannan avulla pystytään osoittamaan kohteet, joissa energiansäästötoimenpiteet ovat tuottaneet eniten energiansäästöjä ja missä vähiten. Luonnollisena jatkotoimenpiteenä tälle työlle näkisin huonoiten energiansäästöissä onnistuneiden

kohteiden uudelleenarvioinnin. Uudelleenarvioinnin tuloksena näille kohteille luotaisiin päivitetty energiansäästösuunnitelma, säästöpotentiaali ja sen vaatimat toimenpiteet ja investoinnit.

LÄHTEET

Energiatehokkuussopimukset Saantitapa: <https://www.energiavirasto.fi/energiatehokkuussopimukset> (Viitattu 4.4.2019)

Iloranta, K. & Pajunen-Muhonen, H. 2018, Hankintojen johtaminen : ostamisesta toimittajamarkkinoiden hallintaan, Viides, tarkistettu laitos edn, Tietosanoma, Helsinki.

Kamensky, M. 2015, Menestyksen timantti: strategia, johtaminen, osaaminen, vuorovaikutus, Talentum, Helsinki.

Kulutusseuranta (Motiva, 2018) Saantitapa: https://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/taloyhtiot/energiaeksperttitoiminta/lahtotilanteeseen_tutustuminen/kulutusseuranta (Viitattu 20.4.2019)

Kulutuksen normitus (Motiva, 2017) Saantitapa: https://www.motiva.fi/julkinen_sektori/kiinteiston_energian kaytto/kulutuksen_normitus (Viitattu 14.5.2019)

Leväinen, K.I. 2013, Kiinteistö- ja toimitilajohtaminen, Otatieto, Helsinki.

Myyryläinen, L. 2008, Elinkaariajattelu kiinteistönpidossa, 2. uud. p. edn, Kiinteistöalan kustannus, Helsinki.

Myyryläinen, L. 2003, Kiinteistön kunnossapidon ja elinkaaren hallinta, Kiinteistöalan kustannus, Helsinki.

Myyryläinen, L. 2008, Kiinteistön teknisen huollon käsikirja, 2. uud. p. edn, Kiinteistöalan kustannus, Helsinki.

Pacios, A. 2004, Strategic plans and long-range plans: Is there a difference?

PTS Saantitapa: <https://www.talokeskus.fi/pts/> (Viitattu 29.3.2019)

Sallinen, M. 2018, Isännöinnin käsikirja 2018, 17. painos edn, Kiinteistöalan Kustannus Oy, Helsinki.

Suulamo, A. 2016. Kiinteistöyhtiön kirjanpito ja tilinpäätös. 13., uudistettu painos. Helsinki: Kiinteistöalan Kustannus Oy.

Tilastokeskus: Energian hankinta ja kulutus (verkkojulkaisu) ISSN=1799-795X. Helsinki. Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/ehk/kuv.html> (viitattu: 20.5.2019)

Tilastokeskus: Energian hinnat (verkkojulkaisu). ISSN=1799-7984. Helsinki: Saantitapa: http://www.stat.fi/til/ehi/2018/04/ehi_2018_04_2019-03-13_tie_001_fi.html (viitattu: 4.4.2019)

Tilastokeskus: Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksi (verkkojulkaisu). ISSN=1795-4533. Helsinki. Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/kyki/meta.html> (Viitattu: 21.1.2019)

Tilastokeskus, Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksi (verkkojulkaisu). ISSN=1795-4533. 4. Helsinki: Saantitapa: http://www.stat.fi/til/kyki/2018/04/kyki_2018_04_2019-03-19_tie_001_fi.html (viitattu: 4.5.2019)

Tilastokeskus, Kuluttajahintaindeksi (verkkojulkaisu). ISSN=1796-3524. Helsinki. Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/khi/> (viitattu: 3.6.2019).

Tilastokeskus, Kuluttajahintaindeksi (verkkojulkaisu). ISSN=1796-3524. Helsinki. Saantitapa: <https://www.stat.fi/til/khi/tau.html> (viitattu: 3.6.2019).

Tuomi, L. & Sumkin, T. 2010, Strategia arjessa: oivalluksia organisaation uudistajille, Talentum, Helsinki.

Rakennetun ympäristön osuus (Suomen Rakennusteollisuus, 2019) Saantitapa: <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Talous-tilastot-ja-suhdanteet/> (Viitattu 30.4.2019)

Wirtz, B.W., Pistoia, A., Ullrich, S. & Göttel, V. 2016, Business Models: Origin, Development and Future Research Perspectives.

LIITTEET

Liitteitä ei ole julkaistu opinnäytetyön yhteydessä niiden sisältämien salaisten tietojen vuoksi.