

Juhana Söder

Liikekiinteistön huollon ja ylläpidon haltuunottosuunnitelma

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikan koulutusohjelma

Insinööryö

13.3.2014

Tekijä Otsikko	Juhana Söder Liikekiinteistön huollon ja ylläpidon haltuunottosuunnitelma
Sivumäärä Aika	43 sivua 13.3.2014
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	talotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	LVI-tuotantopainotteinen
Ohjaajat	asiakaspalvelupäällikkö Tomi Auvinen lehtori Hanna Sulamäki
<p>Insinööriytyön tavoitteena oli laatia kattava liikekiinteistön huollon ja ylläpidon haltuunottosuunnitelma kiinteistöhuoltoyhtiön vaihtuessa kilpailutuksen tuloksena uuteen teknistä kiinteistöhuoltoa suorittavaan yhtiöön. Tarkoituksena oli tuottaa lyhyt ja selkeä haltuunottosuunnitelma, jossa on oleelliset seikat haltuunoton valmisteluista sen jälkeiseen sujuvaan kiinteistöhuoltotoimintaan parantaen myös haltuunotetun kiinteistön energiansäästämahdollisuuksia. Tämän insinööriytyön kaavakkeiden avulla kiinteistöhuollon työnjohtaja ei jätä huomioimatta kiinteistönhoidon kannalta keskeisiä asioita, ja kiinteistöhuollon jatkuvuus saadaan sujumaan asiakasystävällisesti kaikkien kiinteistön käyttäjien kannalta. Insinööriytyö toimii myös opastuksena uusille työnjohtajille, jotka tämän avulla ymmärtävät haltuunoton tärkeyden yhtiölle ja sen, miksi kyseiset kaavakkeet on hyvä täyttää alusta alkaen huolellisesti.</p> <p>Haltuunottosuunnitelma toteutettiin haastattelemalla toimihenkilöitä, jotka ovat olleet mukana haltuunotoissa tai joilla on pitkän linjan kokemus liikekiinteistöjen hoidosta. Lisäksi käytettiin alan kirjallisuutta ja omia kokemuksia. Haltuunottokaavakkeita testattiin aluksi pienempien kiinteistöjen haltuunottojen yhteydessä ja lopuksi suuremmassa haltuunotossa isommalla työryhmällä. Haltuunottokaavakkeet todettiin aluksi epäkäytännölliseksi täyttää, mutta niitä muokattiin saatujen palautteiden perusteella käyttäjätavalliseksi.</p> <p>Tämän insinööriytyön pohjalta tehtyä haltuunottosuunnitelmaa tullaan käyttämään yhtiössä valtakunnallisesti uusien liikekiinteistöjen haltuunotoissa. Tämä nopeuttaa perushuollon työnjohtajan työtä haltuunoton aikana ja antaa kuvan uuden huoltoyhtiön järjestelmällisestä toimintatavasta sekä kiinnostuksesta uutta kiinteistöä kohtaan. Haltuunottokaavakkeiden avulla haltuunotot yhtenäistyvät ja nopeutuvat saaden aikaan toimivan kiinteistöhuollon uudessa liikekiinteistössä alusta alkaen.</p>	
Avainsanat	haltuunotto, kiinteistöhuolto, kiinteistönhoito, huoltokirja, energiakartoitus

Author Title	Juhana Söder Plan for taking possession of maintenance and upkeep of property
Number of Pages Date	43 pages 13 March 2014
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Specialisation option	HVAC Engineering
Instructors	Tomi Auvinen, Customer Service Manager Hanna Sulamäki, Senior Lecturer
<p>The purpose of the final year project was to draw up a multi-faceted plan for taking possession of the maintenance and upkeep of a business real estate. The plan is necessary when maintenance company is replaced by another service company. The goal of the project was to provide a brief plan for the taking possession with all the major issues, both before and after taking possession, to ensure the continuity of service in a real estate.</p> <p>The methods used in the project were interviews with experts, literature and the writer's own experiences. The forms created were initially tested in smaller cases and finally in larger ones. It was established that the forms required initially too much information and were therefore slow to fill in. Because of that the forms were altered to become more user-friendly.</p> <p>The plan for taking possession of the maintenance and upkeep of a business real estate will be used nationwide in the company. With the help of the forms, process will be standardized and accelerated, which means that the maintenance of the property continues right from the beginning in the new business real estate. This final year project also helps new foremen because they will understand the importance of the plan for taking possession and the reason for filling in the forms properly.</p>	
Keywords	taking possession, building management, electronic service manual, energy mapping

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Haltuunoton valmistelut	3
2.1	Sisäiset järjestelmät ja toimintatavat	4
2.2	Tutustuminen uuteen huoltokohteeseen	5
2.2.1	Tutustumis- ja luovutuskierron	6
2.2.2	Riskien kartoitus	7
3	Haltuunotto	9
3.1	Yleisten toimintatapojen sopiminen	9
3.2	Vikailmoitukset	10
3.3	Yhteyshenkilöt ja tiedottaminen	12
3.4	Lisätyöt	13
3.5	Kiinteistöhuollon toimintatapojen sopiminen kiinteistökohtaisesti	14
3.5.1	Kiinteistön avaimet ja kulunvalvonta	15
3.5.2	Huoltomiehen työskentelyolosuhteet	16
3.6	Yhteistyökumppanit ja alihankintasopimukset	17
3.7	Kiinteistön dokumenttien säilytys	18
4	Haltuunoton jälkeen	19
4.1	Kiinteistön käyttö- ja huolto-ohjeet	19
4.2	Kiinteistön tekniset järjestelmät	21
4.3	Huoltokohteen seuranta	23
4.3.1	Energiaseuranta	25

4.3.2	Sisäinen seuranta	26
4.3.3	Reklamaatiot ja kehittämisideat	27
5	Energiakartoitus haltuunoton kannalta	27
5.1	Kiinteistön sähkön hinta	29
5.2	Rahallinen säästö valaistuksen aikaohjelman muutoksella	30
5.2.1	Valaistuksen sähkön hinta vanhalla aikaohjelmalla	31
5.2.2	Valaistuksen säästö aikaohjelman muutoksella	32
5.3	Rahallinen säästö ilmanvaihtokoneiden aikaohjelman muutoksella	32
5.3.1	Ilmastoinnin sähkön hinta vanhalla aikaohjelmalla	33
5.3.2	Ilmastoinnin säästö aikaohjelman muutoksella	35
5.4	Jäähdytysenergian kulutus	36
5.4.1	Jäähdytyksen sähkön hinta vanhalla aikaohjelmalla	37
5.4.2	Jäähdytyksen säästö aikaohjelman muutoksella	38
5.5	Yhteenveto rahallisista säästöistä aikaohjelmien muutoksilla	39
6	Pohdintaa	40
	Lähteet	42

Lyhenteet ja käsitteet

elinkaari	Elinkaari on ajanjakso, joka ulottuu kiinteistön valmistuksessa käytettyjen raaka-aineiden hankinnasta kiinteistön käytön jälkeiseen hävittämiseen.
HelpDesk	HelpDesk on käyttötuki, palvelukeskus tai tekninen valvomo, joka palvelee asiakkaita erinäisissä ongelmissa. Lemminkäinen Talotekniikalla on nämä kaikki järjestelmät käytössään eri asiakkuuksia varten.
huoltokirja	Huoltokirja on kiinteistökohtaisesti laadittu tiedostokokonaisuus, joka sisältää mm. kiinteistöhoidon, huollon ja kunnossapidon lähtötiedot, tavoitteet ja tehtävät sekä niiden ajoitukset ja ohjeet.
isännöinti	Isännöinti tarkoittaa kiinteistöjohtamista, jonka tarkoituksena on vastata kiinteistöhallintoon ja kiinteistön ylläpitoon liittyvistä toiminnoista ja palveluista kiinteistön omistajan puolesta.
kiinteistön edustaja	Kiinteistön edustaja edustaa kiinteistön hallinnollista puolta kiinteistön omistajien puolesta. Edustaja on voitu ulkoistaa, ja siinä roolissa voi toimia mm. kiinteistöpäällikkö, ylläpitopäällikkö tai isännöitsijä.
kiinteistön omistaja	Kiinteistön omistaja voi olla esimerkiksi kiinteistönsijoitusyhtiö. Kiinteistö omistetaan kiinteistömuotoisesti, jolloin omistaja omistaa tietyn maa-alueen ja sillä olevat rakennukset [1].

loistehomaksu	Loisteho on yliaaltovirtaa, joka ylikuormittaa mm. johtimia, keskuksia ja muuntajia sekä lisäävät verkon jännitesärön määrää. Sitä muodostuu epälineaarisista kuormituksista, kuten tietokoneet. Loistehomaksu on tyypiltään sanktiomaksu, jonka avulla verkkoyhtiö ohjaa asiakkaidensa verkosta ottaman ja verkkoon antaman loistehon määrää [2].
LTO	LTO on lyhenne sanoista lämmön talteenotto, joita käytetään ilmanvaihtokoneissa. Lämmön talteenotto voi tapahtua joko nestekiertoisella lämmönsiirtimellä tai sähköllä toimivalla LTO-kiekolla.
LTO-kiekko	LTO-kiekko on pyörivä lämmönsiirrin ilmanvaihtokoneessa, joka siirtää poistoilman lämpöä tuloilmaan. Poistoilman lämpöä varastoituu kiekon massaan, joka siirtää varastoituneen lämpöenergian ilmanvaihtokoneen tuloilmaan.
LVISA-suunnitelmat	LVISA-suunnitelmat tarkoittavat rakennuksen lämpö-, vesi-, ilma-, sähkö- ja automaation suunnitelmia.
LVI-A-hälytys	LVI-A-hälytys on lyhenne lämpö-, vesi- ja ilmastointijärjestelmien hälytyksistä, jotka ovat kriittisiä A-luokan hälytyksiä. Näihin hälytyksiin tulee reagoida 1h sisällä. Hälytysten piiriin voidaan kytkeä kaikki lvi-tekniiset laitteistot ja hälytystiedot voidaan johdattaa esimerkiksi etäyhteytenä tietokoneelle vartiointiliikkeelle, tekniseen valvomoon tai matkapuhelimeen.
palveluntuottaja	Palveluntuottaja on velvollinen sovituilla hinnoilla tuottamaan sopimuksessa määritellyt palvelut noudattaen lainsäädäntöä ja hyvää kiinteistönhoitotapaa. Palveluntuottaja voi olla huoltoyhtiö, siivousyhtiö tai ulkoalueiden hoitaja.

PTS-suunnitelma	PTS-suunnitelma on pitkän aikavälin kunnossapitosuunnitelma, joka koostuu kiinteistön perustiedoista kuten rakenteista, talotekniikasta sekä korjaushistoriasta. PTS-suunnitelma tulee olla kirjattuna isännöitsijätodistukseen, jonka ajan tasalla pitäminen on kiinteistön vuosittainen vastuu.
ylläpito-organisaatio	Ylläpito-organisaatio tarkoittaa yleisesti organisaatiota tai yhteisöä, joka vastaa kiinteistön ylläpitoon liittyvistä asioista joko itse tai valitsemiensa alihankkijoiden avulla.

1 Johdanto

Insinööriyö tehdään Lemminkäinen Talotekniikka Oy:lle, ja se käsittelee liikekiinteistöjen huollon ja ylläpidon haltuunottoa. Kiinteistön haltuunotolla tarkoitetaan vanhan tai juuri valmistuneen kiinteistön vastaanottoa luovutusvaiheessa uudelle huoltoyhtiölle. Luovutusvaiheella tarkoitetaan esimerkiksi huoltoyhtiön vaihtumista Lemminkäinen Talotekniikka Oy:n kiinteistöhuollolle ja ylläpidolle tai juuri valmistuneen rakennuksen vastaanottoa. Haltuunottosuunnitelma on suunnattu erityisesti Lemminkäisen työnjohtajille sekä huoltomiehille, mutta sen tuoma vaikutus helpottaa myös huomattavasti kiinteistön käyttäjiä.

Lemminkäinen ja Citycon ovat solmineet valtakunnallisen kiinteistöjen huolto- ja ylläpitosopimuksen vuoden 2013 alussa. Sopimus sisältää perushuoltotoiminnan, tekniset määräaikaishuoltopalvelut sekä korjaus- ja muutostyöpalvelut. Kiinteistöjä on yhteensä 47 ympäri Suomea. Tämän seurauksena Lemminkäinen Talotekniikka Oy halusi kehittää haltuunottoja entistäkin järjestelmällisemmäksi ja yhtenäisemmäksi. Tämän insinööriyön pohjalta tehtyä yhtenäistä haltuunottosuunnitelmaa tullaan käyttämään valtakunnallisesti Lemminkäinen Talotekniikan organisaatiossa kaikkien uusien huoltokohteiden haltuunotossa.

Lemminkäinen Talotekniikka Oy:llä on pitkäaikainen kokemus haltuunotoista, mutta yhtiön strategia on laajentaa huoltoa, jolloin joudutaan palkkaamaan uusia työnjohtajia sekä huoltomiehiä töihin. Tämän insinööriyön pohjalta saadaan kaksi eri liitettä, jotka helpottavat haltuunottoa isoissa sekä pienissä uusissa huoltokohteissa. Liitteiden avulla rajataan epäselvät vastuurajat, ja uusi huoltoyhtiö saa tarkan näkemyksen uuden liikekiinteistön toimintatavasta. Kiinteistön edustaja taas saa selvän kuvan Lemminkäinen Talotekniikka Oy:n toimintatavasta ja haltuunottosuunnitelma edesauttaa vuokralaisten viihtyvyyttä liikekiinteistöissä isännöinnin ja huoltoyhtiön saumattoman yhteistyön avulla. Myös kiinteistön elinkaari pitenee, koska raportissa huomioidaan tekniset järjestelmät ja muut kiinteistöhoidon kannalta tärkeät seikat. Näin saadaan perushuolto toimimaan hyvällä jatkuvuudella vanhan huoltoyhtiön väistyessä sivuun ja varmistetaan järjestelmien toimivuus sekä niiden ylläpito pitkällä aikavälillä.

Lemminkäinen Talotekniikka Oy kuuluu Lemminkäinen-konserniin keskittyen liikekiinteistöjen asennus-, huolto- ja ylläpitopalveluiden tuottamiseen. Palveluina

yhtiöllä on urakointi sekä huolto ja ylläpito. Valtakunnallisesti toimivan Lemminkäinen Talotekniikan huolto- ja ylläpitopalvelut ovat keskittyneet vaativien liike- ja toimitilakiinteistöjen sekä teollisuuskiinteistöjen tekniseen huoltoon ja kunnossapitoon, ja juuri tälle organisaatiolle tämä insinööryö tehdään.

Lemminkäinen Talotekniikan huollon ja ylläpidon liikevaihto vuonna 2012 oli 320 miljoonaa euroa, josta liikevoittoa tuli 3,2 miljoonaa euroa. Henkilöstöä Lemminkäinen Talotekniikan puolella on yhteensä 1 631. [3.]

Tässä insinööryössä liitteet sekä otsikko ”2.3 Projektin luonti” sisältävät luottamuksellista tietoa Lemminkäinen Talotekniikan toimintatavoista, minkä vuoksi ne on poistettu lopullisesta versiosta.

2 Haltuunoton valmistelut

Haltuunotto voi tarkoittaa joko yhden kiinteistön haltuunottoa tai sitten ison tarjouskilpailun voittoa sisältäen useita kymmeniä kiinteistöjä eri puolilta Suomea. Oli kyseessä sitten isompi haltuunotto tai pienempi, huoltoyhtiön tulee varata siihen resursseja. Resursseilla tarkoitetaan tässä huoltomiesten ja työnjohtajien rekrytointia sekä heille tarvittavien työvälineiden hankintaa työpuhelimesta ruuvimeisseliin. Asiakaspalvelupäällikkö Tomi Auvisen mukaan pienempien liikekiinteistöjen haltuunotossa pyritään keskittymään vanhojen huoltomiesten uuteen aluejakoon pienin muutoksin.

Tämä tarkoittaa sitä, että uusi huoltokohde pyritään siirtämään vanhalle huoltomiehelle mahdollisimman lähelle vanhoja kohteita. Mikäli huoltomiehellä on kohteita työtuntien mukaisesti, tehdään muita muutoksia. Mikäli tarvitsee rekrytoida yksi huoltomies lisää, hänet pyritään sijoittamaan aluksi vanhojen huoltokohteiden tuurauksiin. Tämä tehdään, jotta saadaan selville kunkin huoltomiehen henkilökohtaiset vahvuusalueet. Vanha huoltomies ja työnjohtaja perehdyttävät uudelle huoltomiehelle tuurauskohteet ja työnjohtaja auttaa myös käytännön järjestelyissä hoitamalla hänelle sopivat työvaatteet ja työkalut sekä kertomalla yleisistä toimintatavoista Lemminkäisen perehdytyslomakkeen avulla. [4.]

Mikäli kyseessä on suuri haltuunotto, voi huoltoyhtiö joutua tekemään isoja rekrytointeja. Tarjouskilpailun voitosta tulee kiinteistön omistajilta yleensä ilmoitus huoltoyhtiölle muutama kuukausi ennen sopimuskauden alkua, joten ylläpitoorganisaatio kerkeää reagoimaan haltuunottoon tarpeeksi ajoissa. Tällöin uusista huoltokohteista on tiedossa jo neliömäärät ja kiinteistön huoltotarve. Tarjouskierroksilla on mahdollisesti tullut jopa selväksi, kuinka monta huoltomiestä vanha huoltoyhtiö on käyttänyt kyseisissä kohteissa. Näiden tietojen avulla pystytään kartoittamaan huoltomiesten ja työnjohtajien tarve uusissa huoltokohteissa. Tätä varten yhtiö pitää sisäisen palaverin liittyen haltuunottoon, jossa sovitaan uusien huoltokohteiden jaosta huoltomiehille ja miten uudet huoltokohteet jaetaan työnjohtajille. Työnjohtajia ei tarvita suhteessa niin paljoa kuin huoltomiehiä.

Haltuunotossa tulee huomioida myös perushuollon ulkopuoliset resurssit. Uudet kohteet tuovat myös tekniselle huollolle lisää töitä. Esimerkiksi putki-, IV- ja jäähdytyshuoltojen tulee sujua säännöllisesti uusissa ja myös vanhoissa huoltokohteissa. Tässäkin tilanteessa tulee huomioida, että vanhat kiinteistöt ovat yhtä

tärkeitä Lemminkäinen Talotekniikalle kuin uudet, ja ne tarvitsevat myös ammattiosaajia mahdollisimman pikaisesti vikojen ilmestyessä.

2.1 Sisäiset järjestelmät ja toimintatavat

Lemminkäinen Talotekniikka valmistautuu haltuunottoon rekrytoimalla tarpeen mukaan uusia huoltomiehiä ja asentajia eri huoltolajeille. Heille tulee kouluttaa Lemminkäisen järjestelmät ja toimintatavat Lemminkäinen Talotekniikan perehdytyskaavakkeen avulla. Perehdytyskaavakkeessa käydään läpi, mitä uuden työntekijän tarvitsee tietää Lemminkäisestä ja mitä työnjohtajan tulee huomioida uuden työntekijän palkkaamisen kannalta (mm. sisäiset järjestelmät, koulutukset ja tavaratilaukset). Uuden kiinteistön haltuunotossa huoltomiehelle kerrotaan myös sopimuksen mukaiset kiinteistön huoltotyöt, jotka hän on velvollinen tekemään huoltosopimustöiden mukaisesti ja kuittaamaan tehdyiksi huoltokirjasta.

Huoltomiehille kerrotaan myös Lemminkäinen Talotekniikan toimintatavoista: mitkä huoltotyöt kuuluvat huoltoyhtiön hoidettavaksi kiinteistössä ja mitkä kuuluvat alihankkijoille tai toisille palveluntuottajille? Mikäli uusia työntekijöitä joudutaan palkkaamaan paljon samaan aikaan ison haltuunoton takia, kaikille uusille työntekijöille voidaan järjestää yhteinen perehdytystilaisuus Lemminkäisen organisaatioon. Näitä kyseisiä tilaisuuksia järjestetään myös kesällä kesätyöntekijöille. Näin Lemminkäisen konsernin historia ja nykyaika tulee tutuksi kaikille uusille työntekijöille. Tämä päivä tuo tietenkin erityisjärjestelyitä huoltokohteissa, koska huoltomiehille tarvitaan tuuraajat ja osa asennustöistä joudutaan lopettamaan yhden päivän ajaksi.

Lemminkäinen Talotekniikka päivystää pääkaupunkiseudulla kolmella eri päivystysringillä, ja Vantaan yksiköllä on vielä erikseen kylmäpäivystys. Uusille rekrytoituille huoltomiehille tulee kertoa Lemminkäisen päivystysohjeet ja toimintatavat. Tätä varten järjestetään yhteispalavereja päivystäjille ja lisäksi työnjohtaja kertoo ohjeet tulevalle päivystäjälle. Päivystäjät käyvät myös tutustumassa oman päivystysringin kohteisiin kohteen huoltomiehen opastuksella ja päivystäjällä on kohdekortit, jotka kertovat tärkeimmät tiedot kohteista. Päivystäjät saavat työstään hälytysvalmiudesta tietyn korvauksen viikossa, ja muut palkkiot määräytyvät hälytysten mukaan. [5.]

Suomen rakentamismääräyskokoelman osan A4 mukaisesti kiinteistön ylläpidon kannalta keskeisten ylläpitokohteiden sijaintitiedot tulee merkitä paikantamspiirustuksiin [6, s. 2]. Nämä paikantamspiirustukset saadaan kiinteistön dokumenteista joko huoltokirjasta tai kiinteistön tiloista. Piirustukset tulostetaan tai kopioidaan paikantamiskansioon, joka viedään liikekiinteistön tekniseen valvomoon. Niiden avulla päivystäjä löytää nopeasti teknisesti tärkeät järjestelmät kiinteistöstä, mikä nopeuttaa huomattavasti hänen työtään päivystyksen aikana. Työnjohtajan tulee tarkistaa, että kyseiset paikantamspiirustukset löytyvät uudesta huoltokohteesta.

2.2 Tutustuminen uuteen huoltokohteeseen

Huoltoyhtiön tulee tuntea oma kiinteistönsä hyvin, ja tämän takia uuden huoltoyhtiön on kartoitettava kiinteistön pinta-ala ja sen, ketkä ovat vuokralla kohteessa tai kuka on päävuokralainen. Huoltoyhtiön on myös tiedettävä, onko kohteessa tyhjiä kerroksia, missä sijaitsevat kiinteistön tekniset tilat ja mitä remonteja kiinteistöön on tehty. Rakennuksen valmistumisvuosi on myös hyvä selvittää, koska sen avulla tiedetään jo ennakkoon talotekniikan ja rakenteiden mahdollinen kunto. Kiinteistönpitäjän käsikirja [7, s. 79] ohjeistaa kiinteistökierröksellä tutustumaan seuraaviin kohteisiin:

- sähköpääkeskus
- lämmönjakuhuone
- puhelintalopakamo
- vesimittarihuone
- kaasun pääsulkuventtiili
- linjasulkuventtiili
- yhteistilat
- säilytystilat
- työtilat ja työvälineet
- hälytysjärjestelmät
- sammutusjärjestelmät.

Näiden sijainnit tulisi kirjata tutustumiskierroksella kiinteistön paikantamspiirustuksiin, mikäli niiden sijaintia ei sinne ole selkeästi merkitty. Nämä paikantamspiirustukset tulee tulostaa huoltokirjan dokumenteista ennen kierrosta tai sitten kysyä niitä vanhalta huoltoyhtiöltä tai kiinteistön edustajalta. Teknisten järjestelmien tutustuminen käydään tarkemmin läpi luvussa 4.2 Kiinteistön tekniset järjestelmät.

2.2.1 Tutustumis- ja luovutuskierron

Tarjouskilpailun voiton jälkeen uusi tuleva huoltoyhtiö aloittaa kohteeseen tutustumisen kenttätöillä liikekiinteistön tutustumiskierros -lomakkeen avulla (liite 1). Tähän kierrokseen osallistuu vanhan huoltoyhtiön edustaja ja Lemminkäisen puolesta huoltokohteen tuleva työnjohtaja sekä kohteen tuleva huoltomies. Kiinteistön edustajana isännöitsijä on myös mukana näissä kierroksissa.

Kierroksella tutustutaan kiinteistöön kokonaisuudessaan, teknisiin tiloihin ja niiden teknisiin järjestelmiin sekä kiinteistövalvomoon. Näin uuden huoltoyhtiön edustajat näkevät konkreettisesti tulevan huoltokohteensa ja oppivat tuntemaan sitä jo etukäteen. Teknisinä tiloina pidetään IV-konehuoneita, sähkökeskuksia, lämmönjakohuoneita ja pumppaamoita. Lisäksi paikantamspiirustuksiin on hyvä merkata turvavalvomo- ja sprinklerikeskuksien sijainnit, selvittää kiinteistön lämmitys- ja jäähdytysmuodot sekä kirjata kiinteistön automaatio- ja palotekniset järjestelmät ylös mahdolliseneen käyttäjätunnuksineen. Vuokralaisten tiloissa on myös hyvä käydä esittäytymässä ja selventää huoltoyhtiön muutostilanne vuokralaisten yhteyshenkilöille.

Tutustumiskierroksella vanhalta huoltomieheltä tulee kysyä kiinteistön suurimpia ongelmia teknisten järjestelmien kannalta. Ongelmia voi tuottaa esimerkiksi säännöllisesti joku tietty IV-kone, jäähdytyskone tai lämmönjakohuoneen lämmityspaketti. Nämä ongelmat kirjataan liitteen 2 lomakkeeseen mahdollisiin huomioihin ja ne tarkastetaan luovutuskierron myöhemmin sovittuun aikaan.

Lomake annetaan tutustumiskierroksen jälkeen täytettynä yhä palvelevalle huoltoyhtiölle ja heitä pyydetään korjaamaan huomautukset kuntoon ennen luovutustilaisuutta. Huomautuksia voivat olla teknisten ongelmien lisäksi esimerkiksi palaneet lamput kiinteistön tiloissa, paloilmottimen silmukoiden irtikytkennät ja muut keskeneräiset työt. Keskeneräisiä töitä voi löytyä myös huoltokirjan tekemättömistä vikailmoituksista ja vanhaa huoltoyhtiötä pyydetään tekemään nämä työt pois.

Muutama viikko tutustumiskierroksen jälkeen haltuunottopäivänä koittaa luovutuskierron, johon osallistuu kiinteistön edustaja, väistyvän huoltoyhtiön työnjohtaja sekä huoltomies ja Lemminkäisen puolelta tuleva työnjohtaja sekä huoltomies. Tämän kierroksen aikana kierretään kiinteistö läpi saman lomakkeen kanssa kuin tutustumiskierroksella sekä tarkistetaan, onko kirjatut epäkohdat korjattu ja mikä tilanne huoltokirjan vikailmoituksissa on. Mikäli vikailmoituksia löytyy, syyt niihin selvitetään ja kirjataan huoltokirjaan.

2.2.2 Riskien kartoitus

Lemminkäinen Talotekniikka on mukana nolla tapaturmaa -foorumissa ja työturvallisuus huomioidaan huolto- ja asennustöissä. Uuden huoltokohteen haltuunotossa on syytä huomioida työturvallisuus ja merkitä haitta- sekä vaaratekijät tutustumiskierroksella työturvallisuuslain (738/2002) 10 § mukaan:

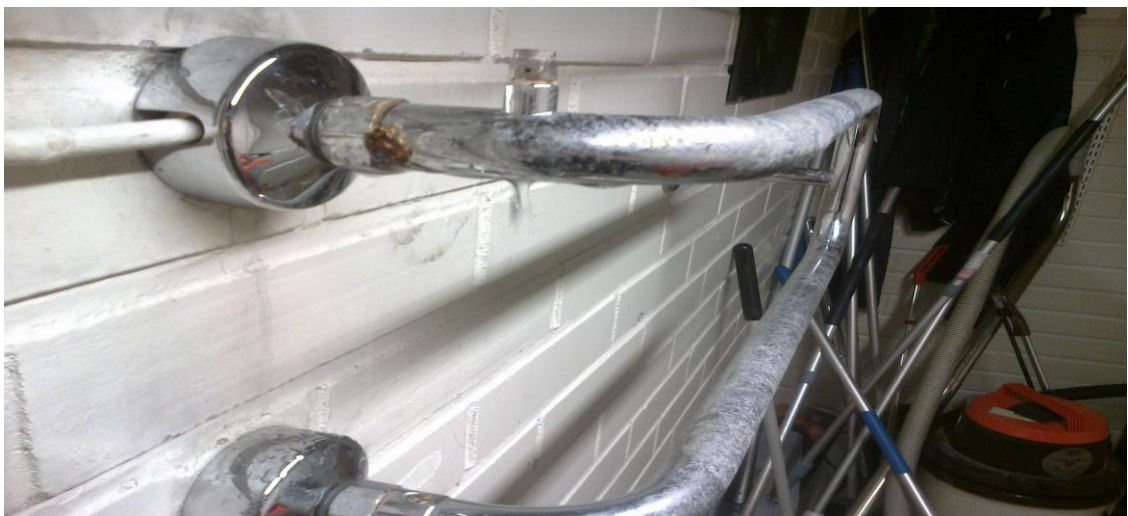
Työnantajan on työn ja toiminnan luonne huomioon ottaen riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työstä, työtilasta, muusta työympäristöstä ja työolosuhteista aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät sekä, milloin niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle. [8.]

Näitä vaaratekijöitä voivat olla lattialle jääneet esteet teknisissä huoltotiloissa, katosta roikkuvat sähköjohdot, putoamisvaarat, pään lyönti, syöpyneet vesi- ja viemärijärjestelmät tai korkealla vaihdettavat lamput. Näistä asioista tulee mainita vanhalle huoltoyhtiölle sekä isännöitsijälle tutustumiskierroksella ja merkitä muistiin puutteet tai vaaratekijät ratkaisuehdotuksineen Lemminkäisen omaan riskien kartoitus -lomakkeeseen. On parempi toimia ennakkoon välttääkseen suuret aineelliset vahingot tai vielä vakavammat henkilökohtaiset vahingot. Huoltomies joutuu työskentelemään paljon yksin kiinteistössä ja tätä varten Lemminkäinen-konserni järjestää säännöllisesti sisäisiä koulutuksia yksintyöskentelyn vaaroista työntekijöilleen ja on tehnyt työturvallisuusvideon, joka näytetään uusille työntekijöille [9]. Taulukko 1 todistaakin, että Lemminkäinen on onnistunut vähentämään tapaturmapoissaoloja työpaikalla. Keltaisella on korostettu Lemminkäinen Talotekniikan prosentuaalinen muutos tapaturmapoissaoloissa vuodesta 2010 vuoteen 2012.

Taulukko 1. Tapaturmapoissaolojen prosentuaalinen muutos vuosina 2010–2012 [3].

TAPATURMAPOISSAOLO%, SUOMI	2012	2011	2010
Koko henkilöstö yhteensä	0,24	0,32	0,47
Toimihenkilöt	0,06	0,08	0,03
Työntekijät	0,34	0,49	0,73
Konsernitoinnit	0,04	0,01	0,02
Talorakentaminen	0,32	0,32	0,57
Infrarakentaminen	0,17	0,26	0,27
Talotekniikka	0,23	0,44	0,65
Kansainväliset toiminnot, Suomesta palkkaa saava henkilöstö	0,18	0	-

Uuden huoltokohteen haltuunotossa työnjohtajan tulee huomioida kiinteistön vaaratekijät vesivahinkojen ja tulipalojen suhteen sekä kirjattava yhteyshenkilö kriittisissä tilanteissa. Syöpyneille (kuva 1) tai huonosti kannakoiduille putkille tulee tehdä välittömästi korjausehdotus kiinteistön edustajan kautta. Pelastuslain (379/2011) mukaan käytävät ja kulkureitit tulee pitää kulkukelpoisina ja esteettöminä ja muutenkin sellaisessa kunnossa, että niitä voidaan käyttää turvallisesti ja tehokkaasti [10]. Kiinteistön yleisistä tiloista tulee poistaa kaikki ylimääräinen, mikä lisää kerroskohtaista palokuormaa tai hankaloittaa liikkumista. Lemminkäinen-konserni on määrännyt Talotekniikan puolelle säännöllisesti pidettävät palaverit, jossa työnjohtaja käy huoltomiehen kanssa läpi turvallisuushavainnot huollettavasta liikekiinteistöstä. Huoltomiehiä kannustetaan työturvallisuuteen rahapalkinnoin ja jokainen työturvallisuutta vaarantava rike tullaan huomioimaan.



Kuva 1. Erään kiinteistön liitoskohdasta syöpyneyt räppipatteri on aiheuttanut vesivuotoa.

3 Haltuunotto

Haltuunoton tavoitteena on saada huollon toimivuus jatkumaan mahdollisimman sujuvasti. Yhdessä liikekiinteistössä haltuunoton kannalta on monta asiaa, jotka pitää huomioida asiakasviihtyvyyden ja teknisten huoltojen osalta. Hyvä haltuunotto takaa teknisille järjestelmille huollon toimivuuden, eikä turhia vikailmoituksia tule. Yleisimmät vikailmoituksen aiheet liittyvät usein haltuunoton yhteydessä tapahtuviin inhimillisiin erehdyksiin tai unohduksiin. Näitä voi tulla ennakoivan huollon unohduksesta liittyen esimerkiksi jätetilojen siisteyteen ja ulkoalueiden hoitoon varsinkin talvisin tai muihin vanhan huoltomiehen päivittäin suorittamiin rutiineihin. Vanha huoltomies ei voi muistaa kertoa kaikkia päivittäisiä rutiinejansa huollon suhteen tutustumiskierroksella, ja näin nämä asiat jäävät kokonaan taka-alalle muuttuneiden huoltojärjestelyiden takia. Unohtuneet ongelmat tulevat esiin vasta tyytymättömien asiakkaiden vikailmoitusten kautta. Vähentyneiden vikailmoitusten jälkeen huoltomiehelle jää enemmän aikaa ennakoivalle huollolle ja kiinteistön teknisten järjestelmien tarkkaillulle. Tämä taas takaa hyvän toimivuuden teknisille järjestelmille ja vähentää LVI-A-hälytyksiä. Tällaiset lämpö-, vesi- ja ilmastointi A-luokan hälytykset syntyvät usein automaatiojärjestelmän yleistarkkailun laiminlyömisestä.

3.1 Yleisten toimintatapojen sopiminen

Kiinteistön ylläpidon tarkoituksena on kunnan, arvon ja käytettävyyden säilyttäminen [11, s. 2]. Tätä varten kiinteistön omistaja valitsee parhaaksi näkemänsä ylläpito-organisaation hoitamaan tätä tehtävää. Ylläpito-organisaatio voi olla esimerkiksi juuri Lemminkäinen Talotekniikka tai muu kiinteistön ylläpidosta joko itse tai valitsemiensa alihankkijoiden avulla huoltava kiinteistöhuoltoyritys. Huoltoyhtiön tulee noudattaa maankäyttö- ja rakennuslain pykälää 166.

Rakennus ympäristöineen on pidettävä sellaisessa kunnossa, että se jatkuvasti täyttää terveellisyden, turvallisuuden ja käyttökelpoisuuden vaatimukset, eikä aiheuta ympäristöhaittaa tai rumenna ympäristöä. Rakennus ja sen energiahuoltoon kuuluvat järjestelmät on pidettävä sellaisessa kunnossa, että ne rakennuksen rakennustapa huomioon ottaen täyttävät energiatehokkuudelle asetetut vaatimukset. [11.]

Tätä varten on tärkeää, että huoltomiehelle on tarjousvaiheessa mitoitettu riittävä aika tehdä myös ennakoivaa kiinteistöhoitoa kohteessa. Kiinteistöhoito on jatkuvaa tarkkailua kiinteistön tiloissa ja teknisissä järjestelmissä paikan päällä fyysisesti sekä

automaation kautta. Huoltoyhtiön toimivuus tiedetään olleen hyvää, kun vikailmoitusten määrä on vähentynyt viimeisten vuosien varrella saman organisaation vaikutuksesta. Tämä tarkoittaa sitä, että ennakoiva huolto ja ylläpito on toiminut sekä vikailmoitusten että LVI-A-tekniisten hälytyksien määrän vähentyessä.

3.2 Vikailmoitukset

Kiinteistöhuolto on jatkuvaa ylläpitoa ja kiinteistön tarkkailua. Tämä tapahtuu huoltomiehen itsenäisenä työskentelynä huoltokohteissa, mutta huoltomieskään ei voi huomata kaikkea. Suurin ja yksi tärkeimmistä osa-alueista kiinteistönhoidossa on asiakkaiden vikailmoitusten vastaanotto ja niiden välittäminen eteenpäin. Asiakkaille ilmoituksen teko tulee olla helppoa, joten tätä varten yleisissä toimintavoissa sovitaan tiedottamisesta ja kerrotaan Lemminkäinen Talotekniikan palvelutavat. Vikailmoitukset voivat liittyä palaneisiin lamppuihin, vuotaviin vesikalusteisiin, huonoon ilmanvaihtoon, LVI-A-hälytyksiin, paloilmotittimen laitevikaan (kuva 4) tai mihin muuhun tahansa kiinteistöhoitoon liittyviin toimenpiteisiin ja niiden häiriöihin. Vikailmoitusten tulee olla mahdollisimman tarkkoja helpottaakseen huoltomiehen työskentelyä, ja niiden perusteella voidaan tarkistaa epäselvät viat myös myöhemmin.

ILMOITUS 26.4.2013 7:50:24
25.4.2013 klo 19.00 Hätäkeskus ilmoitti paloilmoittimen laiteviasta.

ILMOITUS 4611741	
KOHDISTUS	
Nimi	
Osoite	
PALVELUNTUOTTAJA	Lemminkäinen Talotekniikka, HYP
Vastuualue	Kiinteistön yleishuolto
Kiireellisyys	Päivystys
Ilmoitustyyppi	Vikailmoitus
Toimenpidelaji	Päivystystyö
Saa käyttää yleisavainta	Ei
KIRJAAJA	Helpdesk 1 Lemminkäinen Tate (Lemminkäinen Talotekniikka, HYP)
Sähköpostiosoite	valvomo@lemminkainen.fi
MUUTOKSET	
26.4.2013 7:50:28	
Hoitamaton -> Työtilaus	Helpdesk 1 Lemminkäinen Tate (Lemminkäinen Talotekniikka, HYP)
26.4.2013 9:22:24	
Päivitys	Helpdesk 1 Lemminkäinen Tate (Lemminkäinen Talotekniikka, HYP)
26.4.2013 9:22:29	
Työtilaus -> Valmis	Helpdesk 1 Lemminkäinen Tate (Lemminkäinen Talotekniikka, HYP)
KOMMENTIT	
	Lisää kommentti
ILMOITTAJA	Lemminkäinen Tate Helpdesk 1
Organisaatio	Lemminkäinen Talotekniikka, Hyp-Espoo
Puhelin 1	020 715 2500
Sähköpostiosoite	valvomo@lemminkainen.fi
SUORITUSAJANKOHTA	Ei määritely
MUU TIETO	
Lemmikkieläimiä	Ei

TOIMENPITEET

TOIMENPITEET							
Nro	Kirjattu	Tekijä	Toimenpidelaji	Kuvaus	Alkoi	Loppui	
1	26.4.2013 9:22:24	Helpdesk 1 Lemminkäinen Tate	Päivystystyö	Tarkastettu, ryhmät 182 ja 183 kytketty irti. Päivystäjänä	0	Pe 26.4.2013	

Kuva 2. Huoltokirjasta otettu päivystysvikailmoitus palolaitteviasta.

Kiinteistön ylläpito on asiakaspalvelua, joten sen toteutuksen tulee olla asiakaslähtöistä ja helppoa vuokralaiselle sekä itse palveluntuottajalle. Tämä onnistuu selkeällä kokonaisuuden hallinnalla, jonka tulee olla myös helppoa yksittäisille asiakkaille. Jokaisella asiakkaalla on yhtiössään oma yhteyshenkilö, joka on tekemisissä huoltoyhtiön kanssa tarvittaessa. Tämä helpottaa yhteistyötä vuokralaisen ja huoltomiehen välillä sekä rajaa turhia vikailmoituksia. Vuokralaisten yhteyshenkilölle omat työntekijät ilmoittavat mahdollisista ongelmista ja yhteyshenkilö välittää ne eteenpäin huoltoon. Olennainen asia haltuunotossa on ilmoittaa kiinteistön edustajille ja asiakkaille, miten uusi huoltoyhtiö toimii vikailmoituksissa ja miksi kyseistä toimintatapaa halutaan käyttää.

Lemminkäinen Talotekniikka käyttää vikailmoitusten vastaanotossa palvelukeskusta eli HelpDesk-järjestelmää. Lemminkäisellä on myös tekninen valvomo, jonne tulee

kiinteistöjen LVI-A-hälytyksiä vikailmoitusten lisäksi. Nämä palvelukeskukset helpottavat huoltomiehen työtä, koska näin hänen ei tarvitse kirjata itse vikailmoituksia muistiin tehdessään muita töitä. Palvelukeskuksien työntekijät ottavat vastaan vikailmoitukset, kirjaavat ne huoltokirjaan ja soittavat niistä suoraan kohteen huoltomiehille. Vikailmoitusten vastaanotto puhelimitse toimii nopeasti, ja hälytykset saadaan aina oikeille henkilöille heti ilmoituksen jälkeen. Asiakkuuksien kokonaisuuden hallinta toimii näin joustavasti. Isomman haltuunoton yhteydessä tulee huomioida palvelujärjestelmien riittävyys kaikille huoltoyhtiön asiakkaille. Tämän seurauksena voidaan tehdä esimerkiksi sisäisiä siirtoja ja laajentaa HelpDesk-järjestelmää kouluttamalla muita henkilöitä tähän työhön. Tarpeen tullen rekrytoidaan lisää henkilökuntaa, jos omat sisäiset siirrot eivät riitä järjestelmän toimivuuden takaamiseksi. [4.]

Ilmoituksia ei välttämättä tarvitse aina lisätä huoltoyhtiön palvelukeskuksen kautta huoltokirjaan. Joissakin kohteissa vuokralaisten yhteyshenkilö voi omien tunnuksien avulla kirjata vikailmoitukset suoraan huoltokirjaan, josta kyseisen kohteen huoltomies käy tarkistamassa vikailmoitukset. Joissakin kohteissa käytetään myös helppoutensa vuoksi sitä, että huoltomiehen saa suoraan kiinni puhelimella tai sähköpostilla. Tämä helpottaa siltä osin asioita, ettei turhia välikäsiä synny ilmoitusten välille ja vuokralaisten sekä huoltomiehen välille. Näin vuokralaisten ja huoltomiehen välille syntyy luottamus ja helppous asioiden hoitamiseen. Nykyajan kovassa kilpailussa kuitenkin Helpdesk-järjestelmä tuo tietyn turvan sekä näytön työn tekemiselle. Huoltoyhtiöt voivat todistaa huoltokirjan avulla, kuinka paljon vikailmoituksia yhdessä kiinteistössä tulee ja kuinka vikailmoitukset mahdollisesti ovat vähentyneet vuosien aikana saman palveluntuottajan vaikutuksesta. Vuokralaisille tulee kertoa Helpdesk-järjestelmän hyödyt huoltoyhtiön sekä vuokralaisen että omistajan kannalta, jotta hekin ymmärtävät uuden huoltoyhtiön toimintatavan.

3.3 Yhteyshenkilöt ja tiedottaminen

Haltuunoton alussa Lemminkäinen Talotekniikan työnjohtajalla on muutama eri vaihtoehto tiedottaessaan vuokralaisille uuden huoltoyhtiön toimintatavoista. Työnjohtaja voi kiertää kaikki yhteyshenkilöt läpi henkilökohtaisesti, mikä antaa hyvän kuvan vuokralaisille mutta vie paljon aikaa työnjohtajalta. Työnjohtajan olisi sen sijaan hyvä olla yhteydessä kiinteistön edustajaan, koska kiinteistön edustaja tuntee

vuokralaiset ja voi järjestää kutsun kaikille vuokralaisten yhteyshenkilöille sekä huoltoyhtiön edustajille yhteiseen palaveriin. Huoltoyhtiön edustajilla tarkoitetaan tässä tilanteessa Lemminkäisen huoltokohteen tulevaa huoltomiestä sekä hänen esimiestään. Tässä palaverissa uusi huoltoyhtiö kertoo toimintatapansa ja tärkeät puhelinnumerot kaikille vuokralaisille. Mikäli liikekiinteistössä on vaihtunut myös esimerkiksi vartiointi ja ulkoalueiden huoltoyhtiö samalla, tämä tilaisuus sopii mainiosti myös niiden esittelyyn. Palaverista jaetaan pöytäkirja kaikille vuokralaisille sähköisesti, jotta kaikki kiinteistön vuokralaiset saisivat varmasti tiedot palaverissa puhutuista asioista.

Asiakaspalvelussa tärkeintä on tiedottaminen, jota ei saa unohtaa suurempien tai edes pienempien remonttien tullessa. Mikäli kiinteistössä tullaan tekemään putkiremonttia tai muuta isompaa remonttia, tästä on syytä tiedottaa vuokralaisille henkilökohtaisesti sekä kiinnittämällä kiinteistön ja vuokralaisten tiloihin ilmoituksia. palveluntuottajana huoltoyhtiö on velvollinen omien näkemysten mukaisesti puuttua puutteelliseen tiedottamiseen kiinteistössä. Vuokralaisten tulee tietää, mitä kiinteistössä tehdään ja miten se vaikuttaa heidän päivittäiseen toimintaansa. Remontti saattaa vaikuttaa kulkureitteihin, vedenjakeluun tai kohteen yleiseen toimintaan. Nämä ovat olennaisia asioita vuokralaisten mukavuuden kannalta, oli kyseessä sitten kiinteistössä tai vuokralaisen omissa tiloissa tapahtuva remontti. Urakoitsijan tulee pitää huolta tiedottamisesta ja hänen tulee tietää kiinteistön edustajan yhteystiedot. Kiinteistön edustaja voi jakaa urakoitsijan jakamia remonttiedotteita sähköisesti eteenpäin vuokralaisille. Tämän lisäksi huoltomiehen on hyvä valvoa, että tiedottaminen kiinteistössä toimii. Etenkin kauppakeskuksissa tulee olla selkeät laputukset ja kieltomerkinnyt remonttialueella yleisen turvallisuudenkin takia. Haltuunoton kannalta tämä tarkoittaa sitä, että yhteyshenkilöt puhelinnumeroineen ovat kirjattuna esimerkiksi huoltomiehen valvomoon joko tietokoneelle tai paperiversiona ilmoitustaululle. Tämä helpottaa myös tuuraajaa varsinaisen huoltomiehen ollessa pois.

3.4 Lisätyöt

Tarjousvaiheessa on tehtäväkuvauksien mukaisesti sovittu huoltomiehen työt ja se, mitkä ovat laskutettavia lisätöitä. Lisätöiden erottelu on kiinteistön omistajalle tärkeä asia, koska se määrittelee, mitkä työt kuuluvat kiinteistön huoltosopimustöihin ja mitkä laskutukset peritään kiinteistöltä tai mitkä vuokralaisilta. Nämä asiat ovat

sopimuskohtaisia, ja ne on kirjattu vuokrasopimukseen. Näiden mukaan myös kiinteistöhuoltotarjous on aikoinaan tehty, ja sen mukainen kiinteistöhuoltosopimus tulee tehdä välittömästi haltuunoton jälkeen. Sopimukseen liitetään tuntiveloitushinnasto sekä tehtäväkuvaukset, jonka mukaan tarjous on laskettu. Kiinteistöhuoltosopimuksen allekirjoittaa kiinteistön edustajan kanssa Lemminkäisen työnjohtaja tai myyntipäällikkö isomman sopimuksen ollessa kyseessä. Huoltoyhtiön edustajien tulee tietää sopimuksen sisältö, koska vuokralaiset saattavat soittaa huoltoyhtiön HelpDesk-palveluun tietämättä sen tarkemmin vuokra- tai kiinteistönhoitosopimuksen sisältöä. Esimerkiksi vuokralaisten laitteiden korjaukset tehdään poikkeuksetta aina laskutustöinä vuokralaisille, mutta vuotava wc-pönttö usein kuuluu kiinteistönhoidon huoltosopimukseen. Vuokranantaja ja vuokralainen voivat sopia huoneistossa suoritettavista korjaus- ja muutostöistä tai hoitotoimenpiteistä kiinteistökohtaisesti [12]. Joissain kohteissa voi olla mahdollista, että lähes kaikki ongelmat menevät vuokralaisen laskuun, oli kyseessä sitten vuotava vesikaluste tai rikkiäinen ovipumppu vuokralaisen tiloissa. Kiinteistön omistajilta on haltuunoton aluksi syytä tarkistaa kiinteistökohtainen sopimus ja tiedottaa siitä vuokralaisille tarpeen tullen. Epäselvissä tilanteissa on järkevintä pyytää vuokralaista olemaan yhteydessä kiinteistön edustajaan.

Haltuunoton aikana tulee myös sopia kiinteistön edustajien kanssa, miten lisätyöt laskutetaan, ja kerrataan vielä huoltoyhtiön veloitus hinnat väärinkäsitysten välttämiseksi. Lisätyöt ovat erityisosaamista vaativia töitä, kuten sähkö- tai putkitöitä, jotka laskutetaan kiinteistöltä. Paras käytäntö on, että laskutustyö laitetaan kiinteistön edustajalle välittömästi eteenpäin, kun työ on valmis ja lasku muodostettu Lemminkäisen järjestelmän kautta. Työnjohtajan tulee kuitenkin huomioida näissä töissä mahdollisten tukkuostoksien laskutusviive. Joissakin kohteissa on myös mahdollista huoltomiehen taitojen ja koulutuksen rajoissa, että hän suorittaa erikoisosaamista vaativat työt itse.

3.5 Kiinteistöhuollon toimintatapojen sopiminen kiinteistökohtaisesti

Haltuunoton jälkeen huoltomiehen tulee välittömästi tietää, mitkä ovat hänen töitensä ja mitkä kuuluvat muille osaajille. Nämä huoltomiehen tehtävät on tarjousvaiheessa luettu läpi tehtäväkuvauksista epäkohtien varalta ja sopimusta allekirjoittaessa tarkastettu asiallisiksi. Huoltomiehen tehtäväkuvaukset ladataan huoltokirjaan tehtäväkalenteriin,

josta ne tulee kuitata tehdyksi säännöllisesti kunkin tehtävän aikarajan mukaisesti. Tehtäviä ovat muun muassa yleisten ja teknisten tilojen tarkkailut sekä rakenteiden yleinen turvallisuus piharakenteista sisärakenteisiin. Teknisistä järjestelmistä tulee tarkkailla prosessien toimivuutta automaatiosta sekä paikan päältä ja tehdä tarvittavat kuukausitellit esimerkiksi paloturvallisuuden osalta. Työnjohtajan tulee huolehtia, että huoltomies saa oikeanlaisen koulutuksen huoltokirjaan ja tietää kiinteistökohtaisesti sopimuksien sisällöt. Huoltomiehellä tulee olla hyvät työskentelytilat kiinteistössä ja tarvittavien yhteyshenkilöiden puhelinnumerot. Hänen tulee osata käyttää kiinteistön automaatiojärjestelmää monipuolisesti ja olla motivoitunut kiinteistön yleisistä asioista ja energiaseurannasta.

3.5.1 Kiinteistön avaimet ja kulunvalvonta

Kiinteistön avaimien vaihto tapahtuu haltuunottopäivänä luovutuskierroksen yhteydessä, ja tapahtumaan tulee osallistua molemmista huoltoyhtiöistä yksi henkilö työnjohdon puolelta sekä kiinteistön omistajien puolelta kiinteistön edustaja. Avaimet käydään läpi ja niiden numerosarjat kirjataan avainten luovutuslomakkeeseen, joka tallennetaan avainhallinnasta vastaavaan yrityksen säilytykseen. Mahdollisesti myöhemmin epäselvän tilanteen sattuessa voidaan näin tarkastaa avainten tiedot ja lukumäärät helposti.

Haltuunoton aikana tulee huolehtia, että huoltoyhtiö saa oman näkemyksen mukaisesti tarpeeksi avaimia haltuunsa. Huoltomiehellä, työnjohtajalla ja päivystäjällä tulee olla omat avaimet ja lisäksi kiinteistön avainkaapissa olisi hyvä olla avain erilaisia urakoitsijoita varten. Kiinteistön avaimia on säilytettävä huolellisesti, ja tämä on erityisen tärkeää kiinteistöissä, joissa säilytetään suuria määriä avaimia. Avaimia on säilytettävä erillisessä lukitussa avainten säilytysyksikössä, joka kauppakeskuksissa voi olla esimerkiksi vartijoiden käyttämä turvalukko. Avaimia on säilytettävä avainturvallisuusohjeessa esitetyllä tavalla, eikä niitä saa merkitä siten, että ne voidaan yhdistää niille sopivaan lukolliseen tilaan. Ulkoseinään upotetuissa avainsäiliöissä voidaan säilyttää vain erillisiä sähkö-, puhelin- yms. teknisiin tiloihin johtavien ovien avaimia. Yleisavainta ei saa koskaan säilyttää tällaisissa avainsäiliöissä. [13, s. 3; 13, s. 12.]

Avainpolitiikka pyritään pitämään samana mahdollisimman monessa huoltokohteessa. Lemminkäinen Talotekniikka käyttää paljon seinässä olevia avainsäiliöitä

huoltokohteissaan, koska näin huoltomiesten, tuuraajien ja päivystäjien ei tarvitse kantaa suuria avainnippuja mukana kiertäessään kohteita. Tämä vähentää myös avaimien häviämiskärsiä.

Nykyisissä kiinteistöissä käytetään paljon sähköisiä kulunvalvontajärjestelmiä. Tällöin huoltomies tulee hyvin toimeen yhdellä ja samalla sähköisesti toimivalla avaimella kiinteistön tiloissa, ja ovien avaaminen on myös nopeampaa ja säästävää mekaanisten lukkojen kannalta.

Sähkölukko voi olla tyypiltään solenoidi- tai moottorilukko. Hätäpoistumiseen tarkoitetun lukituksen on oltava avattavissa sisäpuolelta ilman avainta aina, kun tiloissa oleskellaan. Kun tilassa ei oleskella voidaan ovet lukita niin, että niitä ei saa auki ilman avainta kummaltakaan puolelta. Sähköisellä lukituksella tämä voidaan tehdä automaattisesti esimerkiksi yhdistämällä kulunvalvonta ja rikosilmoitin. Kulunvalvonta vaatii aina sähköisen lukituksen. Yrityksessä turvallisuusasioiden järjestäminen pohjautuu joko henkilökunnan sitouttamiseen turvallisuuden ylläpitoon ja kehittämiseen tai ulkopuolisen toimijan, tavallisesti vartiointiliikkeen toimintaan. [14.]

Huoltoyhtiö tekee paljon yhteistyötä vartiointiliikkeiden kanssa esimerkiksi kauppakeskuksissa. Kulunvalvonnan ylläpito kuuluu yleensä vartijoille, mutta huoltoyhtiö on palveluntuottajana velvollinen ilmoittamaan häiriöistä kulunvalvontajärjestelmässä, mikäli sellaisia huomaa. Joissakin toimistokiinteistöissä kulunvalvonta hoidetaan etäkäyttönä muualta. Kiinteistöllä on oma lukituksesta vastaava henkilö, ja hänen tehtäviinsä kuuluu koko lukitusjärjestelmän ylläpito [14]. Haltuunoton aikana huoltoyhtiön edustajan tulee saada tietää kulunvalvonnasta vastaavan toimijan yhteystiedot.

3.5.2 Huoltomiehen työskentelyolosuhteet

Vanha huoltoyhtiö vie yleensä mukanaan kaikki työkalut kiinteistöstä, joten haltuunoton kannalta on syytä varautua työvälineiden hankintaan jo etukäteen. Kiinteistöstä saattavat hävitä kaikki tarpeelliset työvälineet tikkaista varaosiin. Uuden huoltomiehen aloittaessa kohteessa, hänelle tulee tilata etukäteen huoltomiehen työkalut, vesi-imurit, viemärin aukaisuvälineet, tikkaat ja muut tarpeelliset työvälineet kiinteistönhoidon kannalta. Näin varmistetaan huollon toimivuus heti ensimmäisestä päivästä alkaen uudessa huoltokohteessa. Sopimuksessa on kiinteistökohtaisesti sovittu vastuurajataulukon mukaisesti maksuvelvollisuudet tarvikkeille ja materiaaleille. Juuri valmistuneessa liikekiinteistössä tulee kiinteistön edustajan kanssa sopia huoltomiehen

varastosta, jossa työvälineitä ja varaosia voidaan säilyttää. Huoltoyhtiön olisi myös hyvä saada kiinteistöstä vähintään kaksi huoltoparkkipaikkaa, jotka tulee merkitä kyltein varatuiksi huollolle.

3.6 Yhteistyökumppanit ja alihankintasopimukset

Lemminkäinen Talotekniikka on tekniseen kiinteistönhoitoon keskittynyt huoltoyhtiö eikä tämän takia tee itse päätoimisesti ulkoalueiden hoitoa tai siivoustöitä. Tarjouspyynnössä kiinteistönhoitoon sisältyy usein myös ulkoalueiden hoito, ja tämän takia tarjousvaiheessa Lemminkäinen Talotekniikka pyrkii hoitamaan ulkoalueiden hoidon yhteistyökumppaneidensa kautta. Yleensä kiinteistön omistaja valitsee parhaakseen katsomansa siivousyhtiön hoitamaan siivousta. Samassa kilpailutuksessa on voitu myös kilpailuttaa tekniset vuosihuollot, jotka voivat olla taas kolmannella osapuolella. Kiinteistön omistajat solmivat sopimukset jokaisen toimijan kanssa erikseen, jolloin laskutukset hoituvat suoraan kiinteistön kautta ja kiinteistönhoitoa tehdään yhteistyönä muiden toimijoiden kanssa. Palveluntuottajana Lemminkäinen Talotekniikan huoltomies on kuitenkin velvollinen huolehtimaan kiinteistön yleistilojen toimivuudesta ja ilmoittamaan mahdollisista ongelmista yhteistyökumppanille tai korjaamaan itse asian tilanteen vaativan vakavuuden ja kiireen mukaan.

Lemminkäinen Talotekniikka Oy tekee osaamansa työt ammattitaidolla ja jättää erikoisosaamista vaativat työt sen alan asiantuntijoille. Lemminkäinen Talotekniikka tekee itse esimerkiksi paloturvallisuushuoltoja, monipuolisia rakennustöitä sekä talotekniikan muutostöitä. Alihankkijoita tarvitaan muun muassa vaativimpien lukkojen ja ovien korjauksissa sekä ikkunoiden korjauksissa. Uudessa huoltokohteessa tulee tarkastaa kiinteistöpalvelualan yleisten sopimusehtojen mukaisesti isännöitsijältä tai kiinteistön omistajalta alihankkijoiden käyttö.

Toimeksisaajalla on oikeus käyttää alihankkijoita, joiden töistä ja toimenpiteistä toimeksisaaja vastaa. Toimeksisaaja on velvollinen esittämään tilaajan hyväksyttäväksi tässä sopimussuhteessa käytettävät tärkeimmät alihankkijansa riittävän ajoissa ennen näiden ottamista. Hyväksymisestä kieltäytyminen voi tapahtua vain pätevästä syystä. Pätevänä syynä pidetään esimerkiksi sovitun laadunvarmistuksen puutetta tai verojen taikka työnantajamaksujen laiminlyöntiä. Tilaajan ilmoittama alihankkijan hyväksyminen ei vähennä toimeksisaajan vastuuta. Toimeksisaajan tulee ilmoittaa myös muut sopimussuhteessa käytettävät alihankkijansa tilaajalle. [16.]

Joissakin kohteissa kiinteistön edustajat ovat saattaneet tehdä omat sopimukset yhteistyökumppaneidensa kanssa, ja huoltoyhtiön on hyvä tarkistaa tämä ennen sopimuskauden alkua. Lemminkäisen käyttämät alihankkijat työnjohtaja tarkastuttaa aina aluksi Suomen Tilaaavastuu Oy -sivuston kautta, ja Lemminkäisen taloushallinto tarkastaa alihankkijan luottokelpoisuuden. Hyväksi todettujen alihankkijoiden kanssa pyritään tekemään yhteistyötä useammassa huoltokohteissa.

Alihankkijat suorittavat työt Lemminkäinen Talotekniikan toimintamallin mukaisesti, joten Lemminkäisen huoltomies on velvollinen valvomaan alihankkijoiden töitä ja huomauttamaan tarvittaessa heidän puutteistaan. Näitä huomioita voivat olla esimerkiksi puutteelliset suojavarusteet, korjausalueen puutteellinen eristäminen tai epäsiisteys töiden jälkeen. Mikäli alihankkijan työntekijä ei huomautusta ymmärrä, huoltomiehemme tulee olla yhteydessä omaan esimieheensä. Tämä soittaa alihankkijan esimiehelle ja töitä jatketaan vasta epäkohdan korjaantuessa. [9.]

Lemminkäinen Talotekniikan alihankkijoiden tekemät työt laskutetaan joko suoraan kiinteistöltä tai ennalta sovitusti Lemminkäinen Talotekniikan kautta. Työnjohtaja päivittää kiinteistökohtaista taulukkoa tarvittaessa ja alkaa kerätä siihen hyväksi todettujen alihankkijoiden tietoja sopimuskauden alusta alkaen. Tämä taulukko hyödyntää huoltomiesten ja työnjohtajien sijaisia, koska taulukosta nähdään toimiala sekä siinä käytetty alihankkija. Tämä nopeuttaa myös laskutusta, koska laskutustiedot on jo annettu tutulle alihankkijalle aikaisemmin. Työtilauksen aikana Lemminkäisen työnjohtaja tai huoltomies antaa laskuviitteeksi alihankkijalle kyseisen kohteen projektitiedot helpottaakseen laskuttamista. Alihankkijat oppivat myös tuntemaan Lemminkäinen Talotekniikan huoltokohteita, mikä helpottaa huoltomiehen töitä vähentyneen opastuksen takia.

3.7 Kiinteistön dokumenttien säilytys

Kiinteistöhuolto vaatii monta eri osaajaa monipuolisuudessaan. Yksi huoltoyhtiö ei välttämättä voi tehdä kaikkia huoltotöitä, joita kiinteistö tulee tarvitsemaan vuosien aikana. Myös isännöitsijä saattaa haluta eri osaajia eri aloille, joten dokumentointi tehdyistä töistä tulee olemaan tärkeää kiinteistön eliniän aikana. Dokumentit voivat tarkoittaa tehtyjä muutostöitä, LVISA-suunnitelmia, vuosihuoltoraportteja, paikantamispiirustuksia, kuntotutkimuksia tai muita korjausurakoita, joita kiinteistössä on suoritettu. Huoltokirjaan on helppo liittää nämä dokumentit, ja ne ovat sieltä helposti saatavilla sekä palveluntuottajille että isännöitsijöille myös henkilöstön vaihtuessa. Lemminkäinen Talotekniikka lisää vuosihuoltoraportit aina huoltokirjaan. Vuosihuollon

tehnyt asentaja toimittaa huoltoraportit esimiehelleen, joka skannaa raportit ja lisää ne kyseisen kiinteistön huoltokirjan liitteisiin. Huoltokirjan lisäksi dokumentit olisi hyvä säilyttää myös itse kiinteistössä selkeästi järjesteltyinä esimerkiksi eri kansioissa tai laitteiden luona. Jotkut urakoitsijat eivät välttämättä ole saaneet huoltokirjasta kaikkia papereita itselleen muutostöitä varten, joten tämän takia varasuunnitelmana kiinteistökohtaiset dokumentoinnit on hyvä säilyttää kiinteistössä paikan päällä. Tässä onkin huoltomiehellä suuri vastuu, koska hänen tulee ylläpitää järjestystä ja valvoa lainattujen dokumenttien palautusta. Isännöinnin tulee järjestää erillinen säilytystila dokumenttien säilytystä varten kiinteistöstä ja huolehtia, että kaikki dokumentoinnit päätyvät yhteen ja samaan tilaan sekä huoltokirjaan. Tutustumiskierroksella huomioidaan kiinteistön dokumenttitilan siisteys ja tarkistetaan, onko dokumentteja mahdollisesti lainassa jossakin.

Teknisten järjestelmien hoito ja kunnossapito -ohjelmat säilytetään yleensä kyseisten järjestelmien yhteydessä. Näitä varten Lemminkäinen Talotekniikalla on oma serveripohjainen järjestelmä, josta työnjohtaja löytää tarvittavat kunnossapito-ohjelmat huoltopäiväkirjoineen. Esimerkiksi sprinkleri- ja paloilmotinkeskukset tulee testata kerran kuukaudessa ja merkitä testit huoltopäiväkirjaan sekä huolehtia, että vuosihuoltomerkinnot ovat myös kunnossa. Haltuunoton aikana työnjohtajan tulee huolehtia, että paloilmotintimen muutosilmoitus huoltoyhtiön vaihtumisesta toimitetaan Helsingin kaupungin pelastuslaitokselle.

4 Haltuunoton jälkeen

Kiinteistöhuollon jatkuvuus on saatu toimimaan hyvän haltuunottosuunnitelman avulla, mutta itse kiinteistöhuolto vasta alkaa siitä. Huoltokohdetta valvotaan ja huolletaan teknisistä järjestelmistä kiinteistön rakenteisiin pyrkien takaamaan liikekiinteistölle pitkä käyttöikä. Se onnistuu erilaisten seurantojen ja toimivan säännöllisen huollon avulla, mitä varten huoltokirjasta on suuri apu.

4.1 Kiinteistön käyttö- ja huolto-ohjeet

Kiinteistön käyttö- ja huolto-ohjeet tarkoittavat Suomen rakentamismääräyskokoelman osan A4 mukaan kiinteistönpitoa tukevaa kiinteistökohtaista asiakirjakokonaisuutta.

Tämä kokonaisuus muodostuu usein huoltokirjasta, joka on nykyään pakollinen vuonna 2000 jälkeen valmistuneille kiinteistöille.

Siihen kootaan kiinteistönhoidon, huollon ja kunnossapidon lähtötiedot, tavoitteet, tehtävät ja ohjeet sekä asukkaille että tilojen käyttäjille. Käyttö- ja huolto-ohjeesta johdetaan rakennusosien ja laitteiden käyttöikäavoitteista niiden kunnossapitojaksot sekä edelleen tarkastusten ja huoltojen ohjelmat. Siinä esitetään hyvän energiatalouden ja sisäilmaston edellyttämiä hoito-, huolto- ja kunnossapitotehtäviä. [18, s. 2.]

Huoltokirjat toimivat melkein kaikilla selaimilla, mutta Ryhti-huoltokirjan uusin 4.0-versio toimii ainoastaan Internet Explorer 9 -versiolla. Lemminkäinen Talotekniikan huoltokohteissa käytetään enimmäkseen Fimx-, Ryhti- tai Tampuuri-huoltokirjoja niiden hyväksi todettujen toimintojen takia. Huoltokirjat maksavat kiinteistölle kuukaudessa tietyn pienen summan riippuen huoltokirjajärjestelmästä, mutta hyöty on suuri kiinteistönjohtamisen kannalta.

Huoltokirjan avulla kiinteistöpäällikkö pystyy hallitsemaan erinäisiä tietoja teknisistä hallinnollisiin. Siitä voidaan tarkastaa kiinteistön takuujärjestelmien tai erinäiset huoltosopimukset. Lisäksi huoltokirjan avulla voidaan hoitaa koko kiinteistökannan kilpailutus, tarkistamaa kiinteistön tai vuokralaisten energiankulutus sekä seurata kohteen korjaustoimenpiteitä ja mitä pitäisi tehdä seuraavan 5 vuoden aikana. [19.]

Kiinteistön huoltokirjaan pääsee käsiksi kiinteistön edustaja ja kaikki palveluntuottajat siivouksesta vuosihuoltosopimuksia hoitaviin yhtiöihin. Esimerkiksi vikailmoitusten kannalta Lemminkäisen HelpDesk kirjaa ilmoituksen huoltokirjaan ja soittaa siitä huoltomiehelle. Huoltomies näkee kyseisen ilmoituksen huoltokirjasta ja käy kuittaamassa tehtävän vaativuudesta riippuen sen joko työn alle tai valmiiksi. Tehtävän ollessa ison korjausta vaativa projekti, tulee kiinteistön edustajalta kysyä lupaa korjaukselle ja tehdä siitä kustannusarvio esimerkiksi huoltokirjaan. Kustannusarvioiden laatimistapa on kiinteistökohtaista korjauksien osalta. Huoltokirja on mainio tapa hallita kiinteistöä kokonaisuudessaan ja taata sille pitkä elinkaari.

Haltuunotossa on tärkeää, että huoltomiehellä on edes jossakin kohteistaan toimiva tietokone Internet-yhteyden kanssa sekä tulostin ja toimiva huoltokirjajärjestelmä. Nykyään huoltokirjoista on myös matkapuhelinsovelluksia.

Tarpeen tullen kiinteistön edustajalle voidaan ehdottaa myös huoltokirjan vaihtoa, mikäli vanhaan huoltokirjaan ei huollon puolelta olla tyytyväisiä. Tällaisia syitä voivat olla esimerkiksi huoltokirjan pätkivä toimivuus kiinteistövalvomon palvelimella tai huono

kulutusseurantamahdollisuus. Vanhemmissa kiinteistöissä on myös mahdollisuus, ettei huoltokirjaa ole lainkaan, jolloin Lemminkäisen työnjohtajan olisi hyvä ehdottaa tätä kiinteistön edustajalle haltuunoton aikana.

Työnjohtaja voi näyttää esimerkiksi isännöitsijälle huoltokirjan edut ja isännöitsijä jättää yhteydenottopyynnön huoltokirjan etusivulta huoltokirjan edustajille. He tekevät tarvittavat sopimukset, lisäävät kohteet huoltokirjajärjestelmäänsä ja antavat käyttöoikeudet tarvittaville organisaatioille huollon ja isännöinnin kannalta. Lemminkäinen Talotekniikka voi suorittaa huoltokirjan uusimisen erillisenä laskutustyönä kiinteistön laskuun tai kiinteistön edustaja voi pyytää huoltokirjan edustajaa tähän työhön. Uuteen huoltokirjaan tulee muun muassa ladata kaikki kiinteistöön liittyvät tiedostot oikeille paikoilleen, rytmittää huoltomiehen tehtäväkalenteriin tehtäväkuvauksien mukaiset työt sekä määrittää käyttöoikeudet oikeille henkilöille kiinteistökohtaisesti.

4.2 Kiinteistön tekniset järjestelmät

Nykyajan kiinteistöhuollossa tulee jatkuvasti ennakoida ja tarkkailla kiinteistön teknisiä järjestelmiä. Poikkeamiin tulee reagoida jatkuvasti ja selvittää vian alkuperä välittömästi. Teknisiä laitteita tulee huoltaa säännöllisin väliajoin, jotta teknisten järjestelmien elinkaari kestäisi Kiinteistön teknisen huollon käsikirjan mukaiseen maksimi-ikään asti.

Hyvällä ja oikein suoritella kiinteistöjen teknisellä huoltotoiminnalla mahdollistetaan rakennukselle hyvän käytettävyyden lisäksi myös mahdollisimman pitkä käyttöikä ja edullisemmat pääomakustannukset. Rakennuksen hyvä käytettävyys ja tehokas energian käyttö syntyy järjestelmien ja laitteiden moitteettomasta toiminnasta ja hyvästä sisäilmastosta. Kiinteistökustannukset ovat liikerakennuksissa yleensä 10–15 % koko yrityksen budjetista. Mikäli kiinteistöpalvelut eivät rakennuksessa toimi moitteettomasti, niin asiakkaan varsinainen toiminta häiriintyy, jolloin syntyy toimintahäiriöitä ja toiminnan keskeytyksiä sekä usein myös terveyshaittoja käyttäjille. [20, s. 22.]

Haltuunoton aikana tulee tutustua kiinteistön teknisiin tiloihin ja kartoittaa teknisten järjestelmien ikää. Mikäli kohde on yli 40 vuotta vanha eikä suuria remontteja ole tehty, voi huoltoyhtiö jo hieman varautua tulevaan. Vesi- ja viemärijärjestelmissä usein 30 vuotta on ikä, jonka jälkeen ongelmat alkavat. Varsinkin venttiilit, pumppaamot sekä sekoittimet alkavat tulla käyttöikänsä loppuun, jolloin erinäiset vuodot ja LVI-A-hälytykset yleistyvät. Ilmanvaihtojärjestelmien puolella puhaltimilla, lämmitys- ja

jäähdytyspattereilla sekä lämmön talteenottolaitteilla (LTO-laitteilla) on sama kyseinen 30 vuotta käyttöikäniä liikekiinteistöissä, joissa rasitus järjestelmille on normaalin suuruinen [21]. Tarjouksessa on määritelty kenelle teknisten järjestelmien vuosihuoltosopimukset kuuluvat, mutta kiinteistössä saattaa olla vuokralaisten omia teknisiä laitteita. Näitä laitteita voivat olla vuokralaisten erilliset jäähdytyskoneet serverihuoneissa, kaasusammutuslaitteistot vuokralaisen tiloissa tai kauppiaan rasvanerottimet. Palveluntuottajana huoltomiehen tulee ilmoittaa välittömästi havaittuaan ongelmia näissä järjestelmissä, koska ne sijaitsevat kiinteistön tiloissa. On hyvä tarkistaa vuokralaisilta tai huoltoraporteista, mikä yhtiö käy säännöllisesti huoltamassa laitteita ja tuleeko niistä mahdolliset hälytykset minne. Vanhalla huoltoyhtiöllä on voinut olla sopimus vuokralaisten laitteista ja he ovat hoitaneet laitteiden koestukset. Tällöin Lemminkäinen Talotekniikan huollon ja ylläpidon työnjohtaja voi neuvotella asiakkaan kanssa sopimuksen, joka sisältää mahdolliset kuukausittaiset koestukset kohteen huoltomiehen toimesta ja johon sisällytetään vuosihuolto kyseiselle järjestelmälle tiettyyn hintaan.

Teknisiin järjestelmiin luokitellaan myös palotekniset järjestelmät, jotka ovat savunpoistokeskukset savunpoistoluukkuineen- ja ikkunoineen, paloilmoitinkeskukset, sammutusjärjestelmät, palo-ovet sekä turvavalokeskukset. Näiden huollosta vastaa tarjouksen voittanut yhtiö, mutta huoltomiehen tulee varmistaa, että nämä huollot tehdään sopimuksen mukaisesti kyseisellä aikavälillä. Mikäli Lemminkäinen Talotekniikka vastaa näistä, huoltomiehen/huoltajan tulee kuitata kyseinen tehtävä tehdyksi huoltokirjasta vuosihuollon jälkeen. Mikäli vuosihuoltoa ei tulla tekemään tarjouksessa määrätyn ajan puitteissa, tulee huoltomiehen ilmoittaa asiasta omalle työnjohtajalleen, joka jatkaa asian selvittelyä kyseisen palveluntuottajan huoltopäällikön kanssa. Lemminkäinen Talotekniikan huoltopäälliköllä on käytettävissään huoltokalenteri, jonka mukaan hän rytmittää vuosihuoltoja eri huoltokohteisiin. Huoltokirjasta kyseisen tehtävän kuittaa tehdyksi huoltomies tai huollosta vastaava taho. Paloteknisistä järjestelmistä vastaa oma yksikkö Lemminkäinen Talotekniikan sisällä. Laajassa kilpailutuksessa tehtäväkuvaukset ovat usein yhtenäiset, joten nämä tehtävät tulisi käydä läpi tarkemmin kiinteistökohtaisesti sopimuskauden alussa ja poistattaa turhat tehtävät kiinteistön edustajan kautta. Näiden tehtävien aikarajat voivat olla myös liian tiukat tai sijoitettuna lomakaudelle, joten työnjohtaja voi ehdottaa näiden parantamista kiinteistön edustajalle.

Lähes kaikki tekniset järjestelmät on nykyään liitetty kiinteistön automaatiojärjestelmään, ja huoltomiehen tulee tarkistaa säännöllisesti peruskäyttötoimintojen toimivuus automaation kautta. Automaatiojärjestelmiä tekevät useat yhtiöt, mutta perustoiminta on kaikissa sama.

Yksinkertaisessa valvomossa on vain PC-tietokone ja tulostin. Tietokoneen avulla saa yhteyden alakeskuksiin. Järjestelmät ovat yleensä hiiren avulla ohjattavia PC-pohjaisia järjestelmiä. Järjestelmissä voidaan myös huonekohtaisten säätimien avulla lukea ja säätää huoneiden lämpötiloja ja ilmavirtoja valvomosta käsin. Suurissa valvonta- ja säätöjärjestelmissä on kymmeniä rakennuksia ja satoja alakeskuksia. [22, s. 80.]

Haltuunotossa tulee varmistaa automaatiojärjestelmän toimivuus. Tärkeimpinä voidaan pitää automaation kellonaikaa, lukemien näkymistä näytöllä ja niiden täsmävyys fyysisesti sijaitseviin mittauspisteisiin sekä lämpö-, vesi- ja ilmastointihälytyksien (LVI-A-hälytyksien) toimivuus. Hälytyksille on määrätty eri kiireellisyysluokat, mutta kriittisimmät A-luokan hälytykset tulevat suoraan huoltomiehelle tai Lemminkäisen tekniseen valvomoon. Hälytyksen toimivuuden voi varmistaa esimerkiksi laittamalla talvisin ilmastointikoneen (IV-koneen) lämmityspumppu kiinni käsiohjauksella, jolloin IV-koneen pitäisi pysähtyä ja antaa hälytys siitä. Hälytysten aikaohjelma täytyy myös varmistaa, jotta päivystäjä saa LVI-A-hälytykset työajan ulkopuolella puhelimeensa. Lemminkäinen Talotekniikka huollon ja ylläpidon työnjohtajan tulee ensiksi selvittää uuden huoltokohteen hälytysjärjestelmät kiinteistön edustajan avustuksella ja niiden yhteensopivuus Lemminkäinen Talotekniikan valvomon kanssa. Kiinteistön omistajan kanssa tehdään tarvittavat sopimukset hälytysliittymistä ja suoritetaan ohjelmoinnit valvomoon sekä kerrotaan toimintaohjeet päivystävälle palvelukeskukselle hälytyksen tullessa. [5.] Tutustumiskierroksella on hyvä käydä läpi automaatiojärjestelmässä aktiiviset hälytykset ja kirjata ne lomakkeeseen korjausehdotuksineen. Hyvin hoidetussa huoltokohteessa näitä päällä olevia aktiivisia hälytyksiä ei ole listalla lainkaan, koska hälytyksiltä vältytään jo ennakoivalla huollolla sekä nopealla huoltotoiminnalla.

4.3 Huoltokohteen seuranta

Huoltokirjan avulla kiinteistön omistajat voivat valvoa huoltotoimintaa ja seurata huoltokirjasta saatavia raportteja organisaation toiminnasta halutun aikavälin aikana kuvan 6 tapaisesti. Raporttien avulla nähdään vikailmoitusten reagointinopeus tai tekemättömien tehtävien kuittaukset kiinteistöhoiton vastuualueen kannalta. Nykyajan

sähköisessä maailmassa kilpailun koventuessa huoltokohteiden seuranta tulee yhä tärkeämmäksi ja näitä asioita kiinteistönomistajat tarkkailevat huoltoyhtiön valinnassa.

PALVELUTUOTANNON ARVIOINTI (PALVELUNTUOTTAJANA)

Organisaatio	Lemminkäinen > Lemminkäinen Talotekniikka, Huolto ja ylläpito > Lemminkäinen Talotekniikka, Hyp-Espoo
Aika	1.1.2012 - 31.12.2012

PALVELUTUOTANNON ARVIOINTI		
Tehtävät	Lukumäärä	Prosenttiosuus
Aikataulutettuja tehtäviä	87	
Tehtäviä yhteensä	634	
Ajallaan kuitatut tehtävät	439	69,24 %
Etujassa kuitatut tehtävät	6	0,95 %
Myöhässä kuitatut tehtävät	189	29,81 %
Meneillään olevat tehtävät	0	0 %
Tekemättömät	0	0 %
Ilmoitukset	Lukumäärä	
Ilmoituksia yhteensä	106	
Hoitamattomat	0	
Ei toimenpiteitä	0	
Työtilaus lisätty	3	
Työn alla	2	
Valmiit	101	
, joista vasteaikojen keskiarvot		
- hoitamaton	2,3 h	
- työtilaus	24,5 h	
- työn alla	246,9 h	
- yhteensä	273,8 h	
Ajanjaksolla 1.1.2012 - 31.12.2012 kirjattu 165 toimenpidettä, joista	Lukumäärä	€
Valmiita	157	0,00
Odottaa hyväksyntää	0	
Ei laskutettavaa	0	
Laskutettavaa	8	0,00
Laskutettu	0	
Ajanjaksolla 1.1.2012 - 31.12.2012 toimenpiteitä siirrettiin	Lukumäärä	€
Ei laskutettaviin	0	
Laskutettaviin	8	0,00
Laskutettuihin	0	
Käyttöpäiväkirja	Lukumäärä	
Havainnot	0	

Kuva 6. Erään huoltokohteen palvelutuotannon raportti huoltokirjan sivuilta.

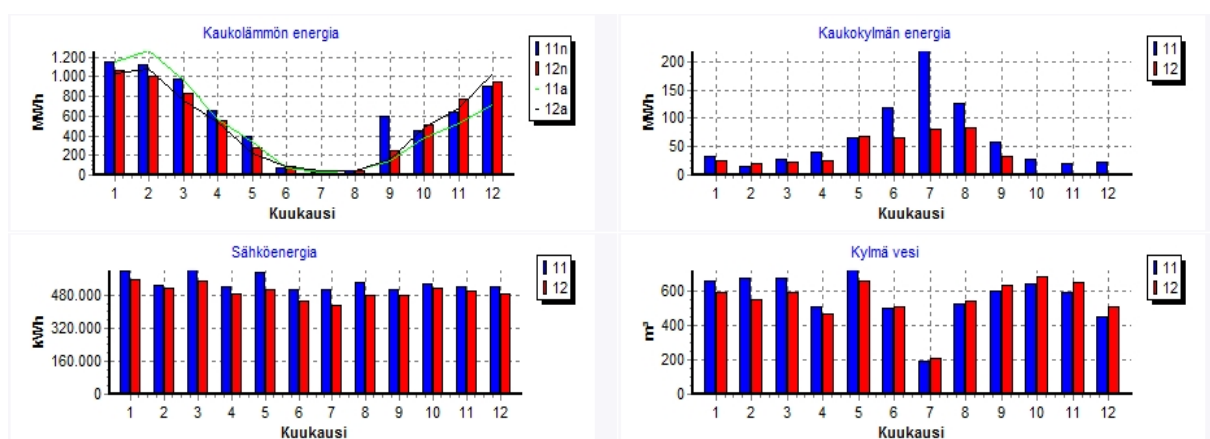
Työnjohdon työsuojelutehtävät jakautuvat valvottaviin ja alaisille opetettaviin asioihin. Valvonta kohdistuu mm. työoloihin, laitteisiin, työtapoihin ja henkilöiden toimintaan sekä yleiseen järjestykseen. Lisäksi työnjohdon tulee poistaa havaitut vaarakohdat ja opettaa alaisia siten, että he suorittavat työnsä turvallisesti riittävän koulutustason mukaisesti. [23.] Esimiehen on hyvä varata aikaa kalenteriin ja käydä huoltokohteissaan mahdollisimman usein ja tavata huoltomiehiä kasvotusten. Tämä vankistaa huoltomiesten luottamusta omaan esimieheensä, ja työnjohtaja näkee myös itse huoltokohteensa tilanteen sekä alaisten henkisen kunnon. Osa seurannasta onnistuu työnjohtajalta hyvin huoltokirjan kautta. Työnjohtajan tulee käydä läpi huoltokirjasta kerran viikossa vikailmoitukset sekä mahdolliset tekemättömät tai

myöhästyneet huoltomiehen tehtävät ja selvittää syyt näihin. Näin työnjohtaja on ajan tasalla huoltokohteen tilanteesta ja osaa tarvittaessa reagoida jo etukäteen tuleviin ongelmiin.

4.3.1 Energiaseuranta

Huoltomiesten tehtäviin kuuluu lukea kiinteistön päämittarit kuukauden viimeisenä päivänä kiinteistön kulutus seurannan takia. Kulutus seurannan tarkoituksena on seurata kiinteistön lämpöenergian, veden ja kiinteistösähkön kulutusmuutokset ja havaita esimerkiksi mahdolliset häviöt verkostoissa. Tämän takia kulutus seurannan tulee olla säännöllistä, jotta kulutusmuutokset havaitaan ja niihin voidaan reagoida nopeasti syiden selvittämiseksi [7, s. 57]. Uusille huoltomiehille tulee painottaa kulutus seurannan tärkeyttä säännöllisyyden kannalta ja motivoida heitä nykypäivän energiaystävälliseen kiinteistöhoitoon. Tätä varten huoltomiehelle tulee näyttää huoltokirjasta, miten hän voi itse seurata energiakulutuksen kulutusraportteja pylväsdiagrammien avulla kuvan 7 tapaisesti. Huoltokirjoihin on asennettu automaattiset ylähälytysrajat tietyn energiakulutuksen prosentuaalisen arvon ylittyessä, ja mittareiden lukemien syötön jälkeen huoltokirja ilmoittaa ylityksestä huoltomiehelle. Mikäli kyseessä ei ole kirjausvirhe, tulee huoltomiehen reagoida asiaan ja selvittää syy muutokseen.

ENERGIAN KUKKAUSISEURANTA VUODELLE 2012



Kuva 7. Erään kiinteistön päämittausten kuukausiseuranta vuodelta 2012.

Nykyään uusiin kiinteistöihin asennetaan melko usein jo rakennusvaiheessa energiamittausjärjestelmä, johon mittareiden lukemat tulevat automaattisesti, ja se

ylläpitää itsestään kulutusseuranta. Myös vuokralaisten omat sähkömittarit on liitetty tähän järjestelmään, ja se helpottaa huomattavasti energiakulutuksen laskuttamista huoltomiehen sekä kiinteistön edustajan kannalta. Järjestelmä voidaan asentaa vanhempaan kiinteistöön ja se tulee maksamaan itsensä takaisin vuokralaisten pienempien kulutusten ja tarkemman laskutuksen myötä. Energiakulutusjärjestelmän avulla voidaan yhdistellä vuokralaisten alamittareita samaan mittauspisteeseen, jonka avulla saadaan vuokralaiselta yksi mittausulos. Esimerkiksi päävuokralainen voi sijaita neljässä eri kerroksessa, mutta energiamittauksen ansiosta jokaisen kerroksen mittaus voidaan laskea automaattisesti yhteen ja saada energiamittausjärjestelmään yksi kulutuslukema, jonka mukaan laskutetaan vuokralaista. Tämä luku voidaan tarvittaessa jakaa pienempiin osa-alueisiin vuokralaiselle lähetettävään laskuun, jotta asiakas näkee itse energiakulutuksen jakautumisen tarkasti.

4.3.2 Sisäinen seuranta

Huoltokohteita seurataan sisäisesti koko huoltosopimuksen ajan. Huoltokirjan kautta nähdään vuoden aikana tulleet vikailmoitukset ja se, kuinka nopeasti niihin on vastattu tai kuitattu huollon kannalta. Vikailmoitusten määrästä saadaan raportti PDF-muodossa aiemmin näytetyn kuvan 6 mukaisesti ja tästä nähdään huoltomiehen kuittaamat tehtävät sopimuksessa määriteltujen tehtäväkuvauksien mukaisesti. Näin kiinteistön omistaja sekä kohteen oma työnjohtaja voivat tarkkailla kiinteistöhuollon toimivuutta.

Työnjohtajilla on huoltokirjan kautta tehtävä huollon työjohton kuukausiraportti, jossa käydään huoltomiehen kanssa läpi kiinteistökohtaiset järjestelmät arvosteluasteikolla 1–5. Tämän avulla pyritään muistuttamaan esimiestä säännöllisin väliajoin oman kiinteistön huolehtimisesta ja sen mahdollisista ongelmista. Työnjohtajan tulee tehdä kohteellensa myös PTS-suunnitelma, joka tarkoittaa pitkän tähtäimen korjaussuunnitelmaa. Tässä käytetään myös numeroasteikkoa 1–5, ja se koostuu kiinteistön perustiedoista kuten rakenteista, talotekniikasta ja korjaushistoriasta. Isännöitsijä vastaa, että nämä kyseiset lomakkeet löytyvät huoltokirjasta, ja työnjohtaja huolehtii, että ne käydään myös läpi hänen kohteissaan.

4.3.3 Reklamaatiot ja kehittämisideat

Tavoitteena on toimiva ja virheetön kiinteistöhuolto, johon päästään vain täysin ammattitaitoisella toiminnalla. Huoltoyhtiö kehittyy parhaiten palautteiden kautta, ja jatkuvaa palautetta saadaankin kiinteistön käyttäjiltä ja sen edustajilta vikailmoituksina. Vikailmoitukset itsestään määrällisesti voivat kertoa jo paljon kiinteistöhuollosta. Hyvällä ennakoivalla kiinteistöhuollolla vikailmoitukset ja päivystystyöt vähenevät kiinteistöissä ja asiakastyytyväisyys kasvaa. Reklamaatiot huollon toiminnasta voi ilmoittaa joko suoraan huoltomiehelle, työnjohtajalle tai HelpDesk-järjestelmään. Jokainen reklamaatio otetaan vakavasti ja pyritään selvittämään, mistä reklamaation syy johtui ja kuinka ensi kerralla asian voisi välttää.

Jokainen huoltoyhtiö haluaa kehittyä jatkuvasti, ja Lemminkäinen teettääkin kerran vuodessa tyytyväisyyskyselyitä asiakkailleen. Yhtiön sisällä käsitellään myös projektipalavereissa, miten kiinteistöhuolto toimii kokonaisuudessa ja kuinka sitä voidaan kehittää jatkossa. Näissä palavereissa käsitellään myös haltuunottojen onnistuminen ja kuinka niitä voisi parantaa jatkossa. Mahdolliset puutteet tai parannusehdotukset kirjataan muistiin ja siirretään Lemminkäisen yhteiseen tietojärjestelmään, missä tämän työn perusteella tehty haltuunottosuunnitelma sijaitsee. Kaikki parannusehdotukset huomioidaan ja muutetaan tarvittaessa haltuunottoaavakkeisiin.

5 Energiakartoitus haltuunoton kannalta

Lemminkäisellä on oma Green & Safe -palvelu, joka kartoittaa haltuunoton alussa kiinteistön kunnon energiatehokkuuden, sähkö- ja paloturvallisuuden sekä työturvallisuuden kannalta. Tämä asiantuntijapalvelu korostaa, että kiinteistöenergian kokonaiskulutuksesta voidaan säästää 5–30 % hyvällä energiakartoituksella, ja tämä työnjohtajan on hyvä pitää mielessä uuden huoltokohteen haltuunotossa [17]. Suuriin muutoksiin päästään muun muassa vaihtamalla vanhat ilmanvaihtokoneet uusiin, joissa on mukana lämmön talteenotto. Pienempiä muutoksia saadaan helposti aikaan tarkastelemalla automaatiojärjestelmän aikaohjelmia. Nykyisin huoltoyhtiöt pitävät hyvin huolta energiakulutuksista ja aikaohjelmia tarkkaillaankin säännöllisesti. Haltuunoton yhteydessä on kuitenkin hyvä tarkistaa uusien huoltokohteiden aikaohjelmat siltä varalta, onko esimerkiksi joku IV-kone unohtunut päälle poikkeuksellisen tapahtuman takia ja tästä syystä puhaltaa täydellä teholla turhaan

tyhjään tilaan tuhlaten kiinteistön energiaa. Ilmanvaihto on mitoitettu niin, että huoneen ilma tulisi vaihtua kokonaan kahdessa tunnissa, joten ilmastointikoneet tulisi laittaa päälle vähintään kaksi tuntia ennen kuin ihmiset saapuvat töihin. Vuokralaisen yhteyshenkilöltä on hyvä tarkistaa kyseisen yhtiön työskentelyajat ja muuttaa ne tarpeen mukaan automaation aikaohjelmaan. Tämä koskee esimerkiksi sekä valaistusta että ilmanvaihtokoneita.

Tämän insinööriyön energiakartoitus tehtiin esimerkinomaisesti vuonna 2008 valmistuneeseen toimistokiinteistöön Espoossa. Liikekiinteistö on nelikerroksinen yhden vuokralaisen käytössä oleva toimistotila. Lisäksi kiinteistössä on kellari ja viidennessä kerroksessa ilmanvaihtokonehuone. Laskennan tarkoituksena on havainnollistaa aikaohjelmien muutoksilla säästettyä energiankulutusta rahallisesti valaistuksen- ja ilmanvaihdon osalta sekä siitä syntyvää säästöä jäähdytyksen kannalta. Työssä ei huomioida lämmitysenergiaa lainkaan, koska yllämainituilla säästöillä saadaan jo selkeä kuva aikaohjelman muutoksien hyödyistä. Laskennan ideana on antaa lukijalle käsitys siitä, miten pienillä aikaohjelmien muutoksilla voidaan säästää kiinteistön energiankulutusta tietyillä osa-alueilla. Jos täydellisesti haluttaisiin kartoittaa kiinteistön energiansäästämahdollisuudet, tulisi huomioida myös mm. rakennuksen lämpöhäviöt, ulkovaipan ilmatiiviys, lämmitysverkoston tehokkuus ja sen perussäätö sekä vesijärjestelmien vedenkulutuksen säästämahdollisuudet. Vanhemmissa kiinteistöissä voidaan mieltä myös taloteknisten järjestelmien uusimisia energiatyötäväisempiin ilmastointikoneisiin tai jopa mahdollista lämmitysmuodon vaihtamista esimerkiksi maalämpöön tai aurinkopaneelien lisäämistä katolle. Näitä asioita ei kuitenkaan Lemminkäisen työnjohtaja aloita välittömästi ehdottelemaan haltuunoton aikana kiinteistön edustajalle, vaan tarkistellaan ensiksi säästämahdollisuudet pienillä yksinkertaisilla aikaohjelman muutoksilla.

5.1 Kiinteistön sähkön hinta

Kiinteistön sähkön hinta saatiin viimeisimmästä sähkölaskusta ja taulukosta 2 näkyy sähkön hinnan muodostuminen.

Taulukko 2. Sähkön hinnan muodostuminen kiinteistössä.

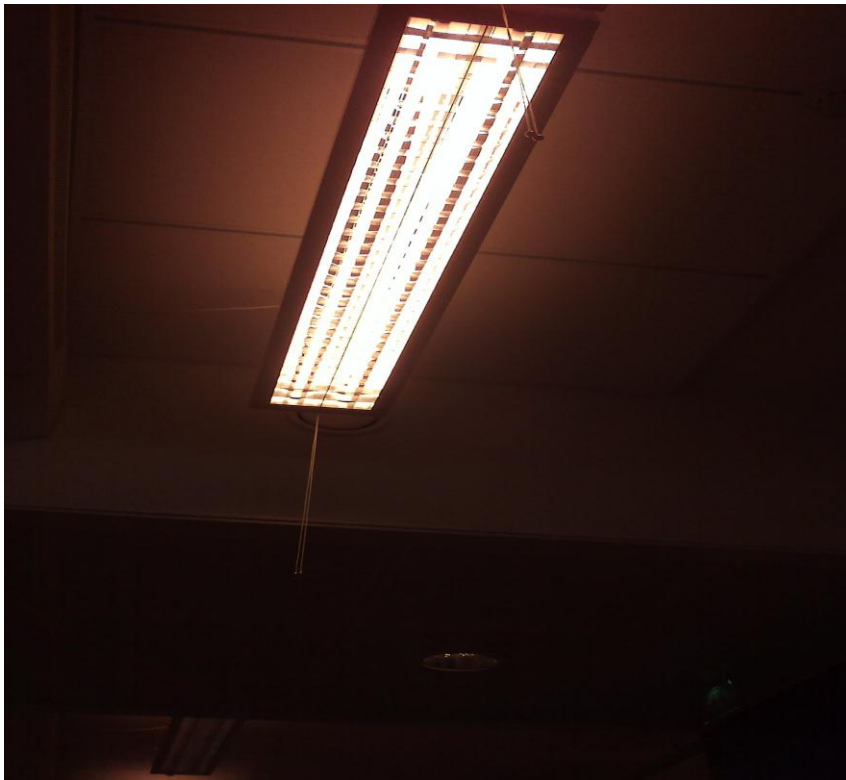
Sähkön hinnan perusteet	Hinta	Yksikkö	Huomiot
Perusmaksu	31,5	€/kk	
Päiväsiirto talvi	1,89	c/kWh	ei huomioida
Muun ajan siirto	0,92	c/kWh	
Tehomaksu	1,55	€/kW	
Loistehomaksu, otto	3,12	e/kvar/kk	ei huomioida
Loistehomaksu, anto	3,12	e/kvar/kk	ei huomioida
Sähköverot 1 lk	1,703	c/kWh	

- Perusmaksu on kiinteistökohtainen vakiohintainen sähkön maksu. Päiväkohtainen hinta saadaan jakamalla perusmaksu kuukauden työpäiville (21,5), koska viikonloppuna kiinteistö on tyhjiään eikä oletuksena sähköä kulu silloin lainkaan.
- Päiväsiirto talvi laskutetaan MA–SU, klo 7–22 ajalla 1.11.–31.3. Uusin lasku ei vastaa tätä aikajaksoa.
- Muu ajan siirto on kiinteistökohtainen sähkön siirtomaksu.
- Tehomaksu on tarkoitettu paljon sähköä käyttäville asiakkaille. Tämä edellyttää, että asiakas itse omistaa muuntamonsa, vastaa sen käytöstä ja siihen liittyvistä asennuksista. Tehomaksun mittausjakso on yksi tunti ja laskutustehona käytetään viiden viimeisen talvikuukauden (1.11.–31.3. klo 07.00–22.00) aikana mitatun kahden suurimman kuukausitehon keskiarvoa [23]. Uusimmassa laskussa se oli 112 kW, minkä mukaan laskennat tehtiin tähän insinööriyöhön.
- Loistehomaksujen perusteena on kuukausittainen loistehohuippu, josta on vähennetty 20 % saman kuukauden pätötehohuipun (piirissä todellisuudessa kulutettu teho) määrästä. Tässä kiinteistössä viimeisimmästä laskussa loisteho ei ylittänyt tarvittavaa laskutussummaa.
- Sähköverot 1 lk sisältää energiaveron ja huoltovarmuusmaksun.

5.2 Rahallinen säästö valaistuksen aikaohjelman muutoksella

Liikekiinteistön valaistuksen ohjaus tapahtuu nykyään automaation kautta, joka on huoltomiehen vastuulla. Kohteen huoltomiehen tulee kiinnittää huomiota valaistuksen toimintaan ja tarkkailla sen toimivuutta sekä potentiaalista säästömahdollisuutta päästäkseen kohti vähemmän sähköä kuluttavaa kiinteistöä. Tyhjiissä kerroksissa ei saa palaa valoja, ja ulkovalaistuksen tarpeeseen on syytä kiinnittää huomiota vuorokauden ajan mukaisesti.

Valaistuksen laskentaan ei huomioitu kellaria sekä ilmastointikonehuonetta, koska ne toimivat läsnäoloantureilla sekä käsiohjauksella kytkimistä. Porraskäytävän 49 W:n loistelamput jaettiin kerroksittain laskentaan mukaan. Liikekiinteistössä on neljä identtistä toimistokäytössä olevaa kerrosta, joissa käytetään Osramin 49 W:n loistelamppuja (kuva 8) sekä nelipiikkisiä 26 W:n kattovalaisimia. Sähkön hinta saatiin vuokralaisen yhteyshenkilöltä viime kuukauden laskusta [5] ja aikaohjelmat tarkistettiin automaatiosta.



Kuva 8. Katossa on loisteputkia 2 x 49 W.

5.2.1 Valaistuksen sähkön hinta vanhalla aikaohjelmalla

Laskenta toteutettiin laskemalla ensimmäisen kerroksen lamppujen määrät toimistotilasta yleisiin tiloihin tietäen, että muut kerrokset ovat identtisiä. Kerroksessa on sekä loistelamppuja että kattovalaisimia. Taulukossa 3 on esitetty yhden kerroksen lähtötiedot, ja taulukko 4 kertoo, mistä sähkön hinta koostuu.

Taulukko 3. Valaistuslaskennan alkutiedot.

Lampputyyppi	kpl	Teho [kW]	Käyttöaika [h/d]	Valaistusteho [kWh/d]
Kattovalaisin, kerros+wc	138	0,026	14	$138 \text{ kpl} * 0,026 \text{ kW} * 14 \text{ h/d} =$ 50,23
Loistelamppu, kerros+käytävä	154	0,049	14	$154 \text{ kpl} * 0,049 \text{ kW} * 14 \text{ h/d} =$ 105,64

Taulukko 4. Valaistuksen sähkön hinta

Sähkön hinnan perusteet	Hinta	Yksikkö	Laskenta	Tulos [€/d]
Perusmaksu	31,5	€/kk	$31,5 \text{ €/kk} \div 21,5 \text{ d/kk}$	1,47
Päiväsiirto, talvi	1,89	c/kWh	ei huomioida	0,00
Muun ajan siirto	0,92	c/kWh	$0,92 \text{ c/kWh} * 155,87 \text{ kWh}$	1,43
Tehomaksu	1,55	€/kW	$1,55 \text{ €/kW} * 112 \text{ kW} \div 21,5 \text{ d/kk}$	8,07
Loistehomaksu, otto	3,12	e/kvar/kk	ei huomioida	0,00
Loistehomaksu, anto	3,12	e/kvar/kk	ei huomioida	0,00
Sähköverot 1 lk	1,703	c/kWh	$1,703 \text{ c/kWh} * 155,87 \text{ kWh}$	2,65
Yhteensä 1. kerros				13,62
Yhteensä 4 kerrosta			$13,62 \text{ €/d} * 4 \text{ kerrosta}$	54,48

Vanhalla valaistuksen aikaohjelmalla (14 h) nelikerroksinen kiinteistö kulutti vuorokaudessa sähköä noin 54 €/vuorokausi.

5.2.2 Valaistuksen säästö aikaohjelman muutoksella

Valaistusta voidaan vuokralaisen mukaan muuttaa kahdella tunnilla lyhyemmäksi, koska he harvoin työskentelevät klo 18:00:aan asti. Lisäksi kiinteistössä on lisäaikakytkin valaistukselle, joka tuo valaistukselle lisäaikaa 120 minuuttia. Tämä mahdollistaa aika-ohjelman muutoksen, koska tarpeen tullen vuokralaiset saavat itse jatkettua valaistuksen tarvetta nappia painamalla. Sähkön tuntihinnaksi saadaan 3,89 €/h alla olevan laskennan mukaan, joten kahden tunnin muutos tiputtaisi sähkön vuorokautisesta hinnasta pois 7,79 €/2h.

$$\text{Tuntihinta: } 54,48 \text{ €/d} \div 14 \text{ h/d} = 3,89 \text{ €/h}$$

$$\text{Kahden tunnin hinta: } 2 \text{ h/d} * 3,89 \text{ €/h} = 7,79 \text{ €/d}$$

Säästöt tulisivat olemaan

- kuukaudessa (21,5 työpäivää): $7,79 \text{ €/d} * 21,5 \text{ d/kk} = 167,49 \text{ €/kk}$
- vuodessa (12 kuukautta): $167,49 \text{ €/kk} * 12 \text{ kk/a} = \mathbf{2009,18 \text{ €/a}}$

Siten kahden tunnin valaistuksen aikaohjelman muutoksilla kiinteistö säästää vuodessa noin 2 000 euroa. Tämä korostuu vuoden aikana myös vähemmillä lampunvaihdolla, mikä taas tuo huoltomiehelle enemmän aikaa hoitaa ennakkoivia huoltotehtäviä.

5.3 Rahallinen säästö ilmanvaihtokoneiden aikaohjelman muutoksella

Liikekiinteistöä palvelee kaksi ilmanvaihtokonetta. TK1 vaikuttaa toimistotiloihin ja TK2 kellaritiloihin. Nämä IV-koneet toimivat tulo- ja poistopuhaltimilla, ja aikaohjelma toimii kuten valaistuksessa. IV-koneissa on puoli- ja täystehopuhaltimet, mutta aikaohjelma puhalttaa täysiteholla koko sen käyttöajan. Laskennassa on otettu huomioon lämmityspumpun energiakulutus (kaavassa 1.3).

5.3.1 Ilmastoinnin sähkön hinta vanhalla aikaohjelmalla

Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergian kulutus lasketaan Suomen rakentamismääräyskokoelman osan D5 mukaisesti kaavalla 1.0:

$$W_{\text{ilmanvaihto}} = \sum SFP * q_v * \Delta t + W_{iv, lp} \quad (1.0)$$

- $W_{\text{ilmanvaihto}}$ on ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergian kulutus, kWh
- SFP on puhaltimen tai ilmanvaihtokoneen ominaissähköteho, kW/(m³/s)
- q_v on puhaltimen tai ilmanvaihtokoneen ilmavirta, m³/s
- Δt on puhaltimen tai ilmanvaihtokoneen käyttöaika laskentajaksolla, h
- $W_{iv, lp}$ on ilmanvaihtojärjestelmän lämmityspumpun sähkönkulutus, kWh.

Ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteho lasketaan konekohtaisesti kaavalla 1.2:

$$SFP = \frac{P_{\text{puh1}}}{q_{v1}} \quad (1.2)$$

- P_{puh1} on puhaltimen tai ilmanvaihtokoneen sähköteho tehonsäätölaitteineen, kW. Laskennassa käytetään IV-konekorttien mukaisesti 8 kW ja 1,2 kW, jotka ovat IV-koneen sähkön ottotehoja.
- q_{v1} on puhaltimen tai ilmanvaihtokoneen ilmavirta, m³/s. Arvot 6,5 m³/s ja 1,02 m³/s ovat saatu IV-koneen konekorteista sekä tarkistettu IV-koneesta.

Molempien IV-koneiden SFP-luvut tulee laskea erikseen kaavalla 1.2.

$$SFP1 = \frac{8,00 \text{ kW}}{6,50 \text{ m}^3/\text{s}} \quad (1.2)$$

→ SFP1 = 1,23 kW/(m³/s)

$$SFP2 = \frac{1,2 \text{ kW}}{1,02 \text{ m}^3/\text{s}} \quad (1.2)$$

→ SFP2 = 1,18 kW/(m³/s)

Muu ilmanvaihtojärjestelmän, kuten IV-koneiden LTO-kiekon sähkömoottorin kulutus tai LTO-nestekiertoisen pumpun sähkönkulutus lasketaan SRMKD5:n kaavalla 1.3.

$$W_{iv, LTO1_vanha} = \sum P_{lp1} * \Delta t / 1000 \quad (1.3)$$

- P_{lp1} on IV-koneen LTO-kiekon sähköteho konekortin mukaisesti, W
- Δt on ajanjakson pituus 24 h, koska IV-koneiden lämmityspumput pyöriivät jatkuvasti IV-koneiden toimintaselostuksen mukaan.

LTO-kiekon moottorin sähkönkulutukseksi saadaan:

$$W_{iv,lp1_vanha} = \sum 100 \text{ W} * 24 \text{ h} / 1000 \quad (1.3)$$

→ $W_{iv,lp1} = 2,4 \text{ kWh}$

$$W_{iv,lp2_vanha} = \sum 700 \text{ W} * 24 \text{ h} / 1000 \quad (1.3)$$

→ $W_{iv,lp2_vanha} = 16,8 \text{ kWh}$

Lähtötiedot ovat selvillä, jonka jälkeen voidaan laskea vuorokautinen TK1 ja TK2 IV-koneiden sähköenergian kulutus kaavalla 1.0 vanhalla aikaohjelmalla klo 06:00–20:00:

$$W_{ilmanvaihto_TK1} = SFP1 * q_{v1} * \Delta t_v + W_{iv,lp1} \quad (1.0)$$

$$W_{ilmanvaihto_TK1} = 1,23 \frac{\text{kW}}{\frac{\text{m}^3}{\text{s}}} * 6,50 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} * 14\text{h} + 2,4 \text{ kWh}$$

→ TK1 kuluttaa sähköä 114,33 kWh/päivä

$$W_{ilmanvaihto_TK2} = SFP2 * q_{v2} * \Delta t_v + W_{iv,lp2} \quad (1.0)$$

$$W_{ilmanvaihto_TK2} = 1,18 \frac{\text{kW}}{\frac{\text{m}^3}{\text{s}}} * 1,02 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} * 14\text{h} + 16,8 \text{ kWh}$$

→ TK2 kuluttaa sähköä 33,65 kWh/päivä

IV-koneet kuluttavat siis sähköä yhteensä 147,98 kWh/päivä, ja tämän lukeman rahallinen arvo saadaan taulukosta 5.

Taulukko 5: Ilmastoinnin sähkönhinta

Sähkön hinnan perusteet	Hinta	Yksikkö	Laskenta	Tulos [€/d]
Perusmaksu	31,5	€/kk	$31,5 \text{ €/kk} \div 21,5 \text{ d/kk}$	1,47
Päiväsiirto talvi	1,89	c/kWh	ei huomioida	0,00
Muun ajan siirto	0,92	c/kWh	$0,92 \text{ c/kWh} * 147,98 \text{ kWh}$	1,36
Tehomaksu	1,55	€/kW	$1,55 \text{ €/kW} * 112 \text{ kW} \div 21,5 \text{ d/kk}$	8,07
Loistehomaksu, otto	3,12	e/kvar/kk	ei huomioida	0,00
Loistehomaksu, anto	3,12	e/kvar/kk	ei huomioida	0,00
Sähköverot 1 lk	1,703	c/kWh	$1,703 \text{ c/kWh} * 147,98 \text{ kWh}$	2,52
Yhteensä IV-koneet				13,42

Vanhalla ilmastoinnin aikaohjelmalla (14 h) kiinteistö kulutti vuorokaudessa sähköä noin 13 €/vuorokausi.

5.3.2 Ilmastoinnin säästö aikaohjelman muutoksella

Vuokralaiset harvoin työskentelevät tiloissa klo 18 pidempään, joten ilmastoinninkin aikaohjelmaa voidaan muuttaa kahdella tunnilla. Aikaohjauksiin muutetaan ilmastoinnille kellonajat 6:00–18:00, mikä pitää ilmastointikoneet päällä siis 12 h. Lisäksi kiinteistöstä löytyy lisäaikakytkin valaistuksen tavoin ilmastoinnille, joka tuo tarvittaessa ilmastoinnille lisäaikaa 120 minuuttia. Sähkön tuntihinnaksi saadaan 0,96 €/h alla olevan laskennan mukaan, joten kahden tunnin muutos tiputtaisi sähkön vuorokautisesta hinnasta pois 1,92 euroa.

$$\text{Tuntihinta: } 13,42 \text{ €/d} \div 14 \text{ h/d} = 0,96 \text{ €/h}$$

$$\text{Kahden tunnin hinta: } 2 \text{ h/d} * 0,96 \text{ €/h} = 1,92 \text{ €/d}$$

Säästöt tulisivat olemaan.

- kuukaudessa (21,5 työpäivää): $1,92 \text{ €/d} * 21,5 \text{ d/kk} = 41,28 \text{ €/kk}$
- vuodessa (12 kuukautta): $41,28 \text{ €/kk} * 12 \text{ kk/a} = 495,36 \text{ €/a}$

Siten kahden tunnin ilmastoinnin aikaohjelman muutoksilla kiinteistö säästää vuodessa noin 500 euroa. Aikaohjelman muutos vähentää myös ilmastointikoneiden rasiutusta, mikä näkyy vuosihuoltojen yhteydessä vähemmällä huoltotoimilla. Näin mm. IV-koneiden puhaltimien laakerit kestävät pidempään, LTO-hyötysuhde pysyy tehokkaampana eivätkä suodattimet likaannu niin helposti.

5.4 Jäähdytysenergian kulutus

Liikekiinteistön jäähdytys tapahtuu vedenjäähdytyskoneella, jonka kokonaisteho on 110 kW. Jäähdytysenergia tuotetaan kahdella eri prosessilla, vapaajäähdytyksellä ja sitä täydentävällä neljällä kompressorisyksiköllä, jotka käyvät vakioteholla. Kompressorien käyntiajat saatiin koneen näytöltä viiden vuoden ajalta. Yhden vuoden käyntiajaksi tuli 177,4 tuntia. Ilmatieteen laitokselta [25] saatiin korkeimmat lämpötilat kuukausilta vuodelta 2012, ja niiden avulla suhteutettiin vuosittaisen jäähdytysenergian osuus alla olevaan kaavaan 2.0. Järjestelmän vuorokautinen energiankulutus lasketaan SRMKD5:n kaavan 2.0 mukaisesti:

$$W_{\text{jäähdytys}} = \alpha_1 \frac{Q_{\text{jk}}}{\epsilon_{\text{E1}}} + \alpha_2 \frac{Q_{\text{jk}}}{\epsilon_{\text{E2}}} + W_{\text{jäähd, apu}} \quad (2.0)$$

- Q_{jk} on jäähdytysjärjestelmällä tuotettu vuorokautinen jäähdytysenergia, kWh/d
- α_1 on vapaajäähdytyksellä tuotetun vuosittaisen jäähdytysenergian osuus, 0,25
=> 3 kk / 12 kk kompressorit eivät lainkaan päällä
- α_2 on kompressorisyksiköillä tuotetun vuosittaisen jäähdytysenergian osuus, 0,75
=> 9 kk / 12 kk kompressorit ovat käynnistyneet lämpötilan ollessa yli 8 astetta ($\alpha_1 + \alpha_2 = 1,0$)
- ϵ_{E1} on vapaajäähdytyksen (kuiva liuosjäähdytin) vuotuinen kylmäkerroin, 5
- ϵ_{E2} on kompressori-kylmälaitoksen (ilmalauhdutteinen) vuotuinen kylmäkerroin, 2,5
- $W_{\text{jäähd, apu}}$ on jäähdytysjärjestelmän apulaitteiden sähköenergian kulutus (jäähdytyspalkit ja IV-koneiden jäähdytyspumput), kWh/d.

Jäähdytysjärjestelmän apulaitteiden sähköenergian kulutus lasketaan kaavalla 2.1:

$$W_{\text{jäähd, apu}} = \beta_{\text{apu}} * Q_{\text{jk}} \quad (2.1)$$

- β_{apu} on järjestelmän vuotuinen apulaitteiden sähkönkulutuksen kulutuskerroin, -
- jäähdytyspalkkien kerroin on 0,06
- ilmamääräsäätetyn järjestelmän kerroin on 0,05
- Q_{jk} on jäähdytysjärjestelmällä tuotettu vuotuinen jäähdytysenergia, kWh/d

5.4.1 Jäähdytyksen sähkön hinta vanhalla aikaohjelmalla

Lasketaan aluksi vanhalla (14h) aikaohjelmalla apulaitteiden (jäähdytyspalkit ja IV-jäähdytyspumppu) vuorokautinen jäähdytysenergian kulutus kaavalla (2.1):

$$W_{\text{jäähd, palkki}} = 0,06 * (110 \text{ kW} * 14\text{h}) = 92,4 \text{ kWh/d} \quad (2.1)$$

$$W_{\text{jäähd, iv}} = 0,05 * (110 \text{ kW} * 14\text{h}) = 77 \text{ kWh/d}$$

Tämän jälkeen lasketaan vanhan (14 h) aikaohjelman mukainen jäähdytysjärjestelmän vuorokautinen energiankulutus kaavalla (2.0):

$$W_{\text{jäähdtyys, vanha}} = 0,25 \frac{1540 \text{ kWh/d}}{5} + 0,75 \frac{1540 \text{ kWh/d}}{2,5} + (77 \text{ kWh} + 92,4\text{kWh})(2.0)$$

$$W_{\text{jäähdtyys, vanha}} = 708,4 \text{ kWh/d}$$

Tämän lukeman rahallinen arvo saadaan taulukosta 6.

Taulukko 6. Jäähdytyksen sähkön hinta

Sähkön hinnan perusteet	Hinta	Yksikkö	Laskenta	Tulos [€/d]
Perusmaksu	31,5	€/kk	$31,5 \text{ €/kk} \div 21,5 \text{ d/kk}$	1,47
Päiväsiirto talvi	1,89	c/kWh	ei huomioida	0,00
Muun ajan siirto	0,92	c/kWh	$0,92 \text{ c/kWh} * 708,4 \text{ kWh}$	6,52
Tehomaksu	1,55	€/kW	$1,55 \text{ €/kW} * 112 \text{ kW} \div 21,5 \text{ d/kk}$	8,07
Loistehomaksu, otto	3,12	e/kvar/kk	ei huomioida	0,00
Loistehomaksu, anto	3,12	e/kvar/kk	ei huomioida	0,00
Sähköverot 1 lk	1,703	c/kWh	$1,703 \text{ c/kWh} * 708,4 \text{ kWh}$	12,06
Yhteensä jäähdytys				28,12

Vanhalla jäähdytyksen aikaohjelmalla (14 h) kiinteistö kulutti vuorokaudessa sähköä noin 28 €/vuorokausi.

5.4.2 Jäähdytyksen säästö aikaohjelman muutoksella

Vedenjäähdytyskone vaikuttaa jäähdytyspalkkien toimintaan sekä IV-koneiden jäähdytykseen. Jäähdytyskoneelle ei siis ole omaa aikaohjelmaa, mutta jäähdytyskone tuottaa jäähdytysvettä IV-koneen jäähdytyspattereille ja viilentää jäähdytyspalkeista tulevaa ilmaa, joten aikaohjelman muutos vaikuttaa siihen samalla tavalla kuin ilmastointiin. Kahden tunnin muutoksella sähkön tuntihinnaksi saadaan 2,01 €/h ja vuorokautiseksi hinnaksi saadaan alla olevan laskennan mukaisesti 4,02 euroa.

$$\text{Tuntihinta: } 28,12 \text{ €/d} \div 14 \text{ h} = 2,01 \text{ €/h}$$

$$\text{Kahden tunnin hinta: } 2 \text{ h/d} * 2,01 \text{ €/h} = 4,02 \text{ €/d}$$

Säästöt tulisivat olemaan.

- kuukaudessa (21,5 työpäivää): $4,02 \text{ €/d} * 21,5 \text{ d/kk} = 86,43 \text{ €/kk}$
- vuodessa (12 kuukautta): $86,43 \text{ €/kk} * 12 \text{ kk/a} = 1\,037,16 \text{ €/a}$

Siten kahden tunnin ilmastoinnin aikaohjelman muutoksilla kiinteistö säästää vuodessa jäähdytysenergiaa noin 1 000 euroa. Tämä vähentää kompressorien käyntiaikoja vuoden sisällä, joka taas pienentää vedenjäähdytyskoneen huoltokustannuksia.

5.5 Yhteenveto rahallisista säästöistä aikaohjelmien muutoksilla

Tässä kohdekiinteistössä on ilmanvaihdolle kahden tunnin lisäaikakytkin, ja valaistusta saadaan myös lisää aikaohjelman päätyttyä käsin kytkimestä painamalla. Mukavuuden kannalta ei siis ole ongelmia, vaikka ylitöihin menisikin välillä. Pientä säästöä ilmanvaihdollisesti saataisiin myös kytkemällä ilmanvaihtokoneiden puhaltimet puoliteholle tuntia ennen aikaohjelman päättymistä. Tarvittaessa voidaan muuttaa aikaohjelma alkamaan klo 05:00, jolloin puhaltimet lähtisivät pyörimään aluksi puoliteholla. Tämä tekisi myös hyvää puhaltimien laakereille, jotka eivät joutuisi niin kovalle rasitukselle heti alusta alkaen. Liikekiinteistö ei ole lainkaan auki viikonloppuisin, joten sen suhteen ei voida enempää tinkiä. Kuitenkin joissain kohteissa tämäkin on mahdollista, joten aikaohjelmat tulee tarkistaa myös lauantailta ja sunnuntailta. Huoltomiehen on hyvä olla aktiivinen vuokralaisten suhteen ja haastatella heidän tuntemuksiaan valaistuksen ja ilmastoinnin riittävydestä.

Pienillä valaistuksen ja ilmanvaihdon aikaohjelman muutoksilla tämä Espoon liikekiinteistö säästäisi vuodessa:

$$2\,009,18\text{ € (valaistus)} + 495,36\text{ €(IV)} + 1\,037,16\text{ €(jäähdytys)} = \mathbf{3\,541,17\text{ €/a}}$$

Pienillä aikaohjelman muutoksilla päästään pienessä noin 3 400 m²:n kokoisessa kiinteistössä vuodessa yli 3 500 euron säästöihin. Tämän merkityksen voi siis kuvitella isoissa liikekiinteistössä kiinteistön omistajien kannalta. Tästä nähdään energiakartoituksen tärkeys haltuunoton aikana.

6 Pohdintaa

Insinööriyön aihe oli ajankohtainen, koska Lemminkäinen Talotekniikka Oy oli kokenut juuri suuren haltuunoton Cityconin kohteiden osalta. Olin itse Cityconin haltuunotossa mukana paikan päällä huoltomiehenä hetken aikaa eräissä uudessa huoltokohteessa ja huomioin seikkoja haltuunotossa sekä opin vuokralaisten kannalta asioita, jotka olisi voitu suorittaa paremmin. Cityconin haltuunotto kuitenkin sujui kokonaisuudessaan hyvin, mutta kehitettävää jäi joiltakin osa-alueilta.

Insinööriyön suurimpana ongelmana oli työn suuri laajuus ja sen rajaus insinööriyömallin mukaiseksi. Insinööriyöstä tuli kuitenkin hyvä, ja varsinkin uusien työnjohtajien Lemminkäinen Talotekniikka huollon ja ylläpidon puolelta tulisi lukea se läpi. Itse haltuunottosuunnitelmaan sain rajattua samat asiat lyhyesti mutta ytimekkäästi, ja se tullaan ottamaan käyttöön heti seuraavan haltuunoton yhteydessä.

Insinööriyöhön tuli kaksi liitettä mukaan, jotka jäävät Lemminkäinen Talotekniikka huollon ja ylläpidon tietojärjestelmiin. Ensimmäinen liite *Tutustumis- ja luovutuskierron -lomake* tulostetaan mukaan tutustumiskierrokselle. Lomake on tehty yhdistelemällä Lemminkäinen Talotekniikan päivystäjän kohdekortin mukaisia tietoja sekä tarjouslaskennassa käytettävää materiaalia. Näiden tietojen avulla kohteen uusi työnjohtaja ja huoltomies saavat uudesta huoltokohteesta jo tutustumiskierroksen aikana selkeän kuvan. Lomakkeessa on jätetty tilaa mahdollisten huomioiden varalle. Muistamista auttaa tietojen täyttäminen lomakkeeseen mahdollisimman tarkasti ja maltillisesti.

Toinen liite *Liikekiinteistön haltuunotto -lomake* kertoo Lemminkäinen Talotekniikka huollon ja ylläpidon työnjohtajalle, mitkä asiat hänen tulee muistaa liikekiinteistön haltuunotossa kokonaisuudessaan. Lomakkeessa tehtävät ovat siinä järjestyksessä kuin missä ne tulee tehdä haltuunoton aikana. Jokaisessa tehtävässä on päivämäärä kuitausta varten, vastuuhenkilö merkitty valmiiksi ja lyhyt selvitys tehtävästä sekä mahdollisia huomioita varten kirjaamismahdollisuus. Liikekiinteistön haltuunotto -lomaketta täydennetään tietokoneen ääreltä haltuunoton aikana.

Tämän insinööriyön teko antoi minulle entistä selkeämmän kokonaiskuvan Lemminkäinen Talotekniikka huollon ja ylläpidon toimintamallista alkaen uuden liikekiinteistön haltuunoton valmisteluista rutiininomaiseen huoltosopimustöiden

toimintaan. Haltuunottosuunnitelman laatimisen aikana ymmärsin, kuinka iso kokonaisuus on kyseessä yhden liikekiinteistön haltuunotossa puhumattakaan suurista liikekiinteistöjen kokonaisuuksista tarjouskilpailun voiton jälkeen. Haltuunotto koskee useita eri henkilöitä Lemminkäinen Talotekniikan toimihenkilöistä työntekijöihin ja alihankkijoihin sekä kiinteistön edustajista kiinteistön vuokralaisiin, puhumattakaan muista palveluntuottajista liikekiinteistössä.

Uskon insinööriyön pohjalta tehdyistä haltuunottoliitteistä olevan hyötyä Lemminkäinen Talotekniikan huolto ja ylläpito -organisaatiolle, ja niitä voidaan kehittää edelleen kokemusten myötä. Haltuunotossa on huomioitu uusi Lemminkäisen Green & Safe -palvelu, joka antaa kiinteistön edustajille hyvän kuvan Lemminkäisestä. Energiaseuranta on tärkeä osa kiinteistönhoitoa, ja tätä on hyvä mainostaa haltuunotossa kiinteistön edustajille energiakartoitusten kannalta. Pienillä aikaohjelman muutoksilla voidaan jo vuodessa säästää huomattava summa yhdessä liikekiinteistössä. Mitä paremmin saadaan jokainen yksittäinen huoltomies motivoitumaan energiaseurantaan, niin sitä paremmin Lemminkäinen Talotekniikka Oy tulee saamaan jatkossakin liikekiinteistöjä hoitoonsa.

Lähitulevaisuudessa Tutustumis- ja luovutuskierron -lomakkeen voisi ladata taulutietokoneeseen, jonka avulla työnjohtaja voisi täyttää lomakkeen tutustumiskierroksen aikana. Tällöin tietokoneen kohdetiedostoon voisi tallentaa valokuvia epäkohdista ja liittää ne mukaan lomakkeeseen. Tutustumis- ja luovutuskierron -lomake voitaisiin jakaa sähköisesti kaikille tutustumiskierroksella mukana olleille ihmisille ja käydä lomake luovutuskierron uudestaan läpi valokuvien kera. Tämä nopeuttaisi työnjohtajan työtä, koska hänen ei tarvitsisi kirjoittaa puhtaaksi lomaketta, vaan hän voisi tallentaa valmiin lomakkeen suoraan kohteen tietojärjestelmiin kaikkien nähtäväksi.

Lähteet

- 1 Kiinteistöliiketoiminnansanasto 2012-11-01. 2001. Suomen asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry.
- 2 Loistehon kompensointi. 2012. Verkkodokumentti. Tampereen sähkölaitos. <https://www.tampereensahkolaitos.fi/sahkoverkkopalvelut/sahkoverkkoonliittyminen/TSVurakoitsijalle/Documents/Loistehon%20hinnoittelu%20ja%20kompensointiohje%20TSV_01-12-2012_internet.pdf>. Luettu 20.11.2013.
- 3 Vuosikatsaus 2012. Helsinki: Lemminkäinen Oy, 2013.
- 4 Auvinen, Tomi. 2013. Asiakaspalvelupäällikkö, Lemminkäinen Talotekniikka Oy, Espoo. Keskustelu 2.4.2013.
- 5 Mäkikyrö, Olli. 2013. Palvelupäällikkö, Lemminkäinen Talotekniikka Oy, Espoo. Keskustelu 19.4.2013.
- 6 Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje. 2000. Suomen rakentamismääräyskokoelma, osa A4. Helsinki: ympäristöministeriö.
- 7 Kiinteistönpitäjän käsikirja. 2001. Helsingin Seudun Isännöitsijät Oy ja Rakennustieto Oy. Tampere: Rakennustieto Oy.
- 8 Työturvallisuuslaki. 23.8.2002/738.
- 9 Eerola, Vesa. 2013. Asiakaspalvelupäällikkö, Lemminkäinen Talotekniikka Oy, Espoo. Keskustelu 10.4.2013.
- 10 Pelastuslaki. 29.4.2011/379.
- 11 Maankäyttö- ja rakennuslaki. 5.2.1999/132.
- 12 Laki asuinhuoneiston vuokrauksesta. 31.3.1995/481.

- 13 Avainturvallisuusohje. 2010. Helsinki: Finanssialan keskusliitto.
- 14 Murtosuojeluohje 3. 2011. Helsinki: Finanssialan keskusliitto. KH 06-00511. Turvalliset työympäristöt. 2012. Toimitilat. Rakennustietosäätiö.
- 15 LVI 03-10432. Kiinteistöpalvelualan yleiset sopimusehdot. 2007. KP YSE 2007. Rakennustietosäätiö. 2/2008.
- 16 Green & Safe. 2013. Verkkodokumentti. Lemminkäinen.
<http://www.lemminkainen.fi/greenandsafe/Palvelut/>. Luettu 5.5.2013.
- 17 Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje. 2000. Suomen rakentamismääräyskokoelma, osa A4. Helsinki: ympäristöministeriö.
- 18 Ryhti Kiinteistöpäällikölle. 2013. Verkkodokumentti. Kiinteistöpäällikkö.
<<http://www.ryhti.net/ryhti/kiinteistopaallikko/>>. Luettu 13.4.2013.
- 19 Myyryläinen, Leevi. 2008. Kiinteistön teknisen huollon käsikirja. Helsinki: Kiinteistöalan kustannus Oy.
- 20 KH90-00403. RT-ohjekortti. 2008. Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajakset. Helsinki: Rakennustietosäätiö ja LVI-keskusliitto.
- 21 Harju, Pentti. 2006. Talotekniikan automaatio. Kouvola: Penan Tieto-Opus Ky.
- 22 Työsuojeluvastuut. 2011. Verkkodokumentti. Työsuojeluhallinto.
<<http://www.tyosuojelu.fi/fi/tyosuojeluvastuut>>. Päivitetty 9.2.2012.
- 23 Verkkopalveluhinnasto. Verkkodokumentti. 2013. Fortum Sähkösiirto Oy.
<http://www.fortum.com/countries/fi/SiteCollectionDocuments/Sahkon-siirto-ja-liittymat/FSS_Verkkopalveluhinnasto_1.6.2013_fi.pdf>. Luettu 2.10.2013.
- 24 Kuukausitilastot. Verkkodokumentti. 2013. Ilmatieteen laitos.
<<http://ilmatieteenlaitos.fi/kuukausitilastot>>. Luettu 10.10.2013.