



Kiinteistöpalvelut ja LVI-tekniikka

Kiinteistönhoitaja

Mikko Jykelä

OPINNÄYTETYÖ
Marraskuu 2019
Talotekniikan ylempi tutkinto-ohjelma
Insinööri (ylempi AMK)

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Talotekniikan ylempi tutkinto-ohjelma
Insinööri (ylempi AMK)

JYKELÄ, MIKKO
Kiinteistöpalvelut ja LVI-tekniikka
Kiinteistöhoitaja

Opinnäytetyö 44 sivua, joista liitteitä 6 sivua
Marraskuu 2019

Kiinteistöhoitajien ammattitaito on kiinteistön suunnitellun toiminnan kannalta tärkeässä osassa. Opinnäytetyössä käsitellään, millaisia tehtäviä kiinteistöhoitajien työnkuvaan liittyy LVI-tekniikan osalta. Aiempiin tutkimuksiin tutustumalla perehdyttiin, millaisia palveluita yritykset tulevaisuudessa tuottavat ja miten tämä on ajateltu toteuttaa. Empiirisessä tutkimuksessa selvitettiin kiinteistöhoitajien LVI-tekniikan tuntemusta ja koulutustarvetta. Tavoitteena oli löytää tietoa ja tapoja kehittää kiinteistöhoitajien ammattitaitoa LVI-tekniikasta.

Kiinteistöhoitajien ammatti muuttuu teknisemmäksi asiantuntijatyöksi ja palvelun luonne muuttaa muotoaan. Teknisten laitteiden lisääntyä, on tiedon säilymiseksi Suomen rakentamismääräyskokoelmaan määritelty vuodesta 2000 alkaen uusiin kiinteistöihin huoltokirjavaade, joka koskee myös saneerattavia rakennuksia. Suunnitelmallinen kiinteistön ylläpito säästää omistajien rahaa verrattuna pikakorjauksiin. LVI-tekniisten laitteiden toiminnan ja energiankäytön seuraaminen sekä raportointi ovat eräitä tärkeimmistä kiinteistöhuoltajan tehtävistä. Huoltokirjan lisäksi välineinä ovat pitkän tähtäimen suunnitelma, energia-katselmus, kuntoarvio, kuntotutkimus ja energiatodistus. Näiden tietojen hallinta, ymmärrys LVI-tekniikan käytöstä ja sen antamista mahdollisuuksista onnistuvat henkilöstön koulutuksella, kiinteistöihin tutustumisella ja henkilökunnan perehdyttämisellä.

Kiinteistöhoitoalalla toimivan yrityksen on kannattavaa panostaa virtaustehokkaaseen toimintamalliin, jossa edesauttaa tiedon hallinta. Kiinteistöhoitajien osaaminen LVI-tekniikkaan liittyen on koulutuksen ja kokemuksen yhdistelmä. Osaamistason nostaminen mahdollistaa vastaantulevien ongelmien nopeamman ratkaisemisen. Kiinteistöhoitajille suoritetun kyselytutkimuksen tuloksista voidaan todeta LVI-tekniikkaan liittyvän ammattitaidon kehittämistarvetta kaikilla osa-alueilla.

Asiasanat: kiinteistöpalvelut, kiinteistöhoitajat, kiinteistöhoitoyritykset, LVI-tekniikka, talotekniikka

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Master's Degree in Building Services Engineering
Master of Engineering

JYKELÄ, MIKKO
Real Estate Services and HVAC Technology
Caretaker

Bachelor's thesis 44 pages, appendices 6 pages
November 2019

The purpose of this thesis was to collect information on facility services and what kind of technical skills caretakers have. The thesis investigates what kind of information, skills and tasks can be found in professional literature related to facility services on HVAC technology. The empirical part of the thesis was to gather information with multiple choice survey on the HVAC information of the caretakers and their skills. The objective was to find information and ways to increase the professional skills of caretakers.

The content of caretakers' job is moving towards technical services because there are more devices in the buildings than previous. In the National Building Code of Finland have been added in 2000 part that claim maintenance book need be done at new and renovated buildings. Important part of caretakers' job is following functions of HVAC devices and buildings energy efficiency. A real estate strategy saves owners money compared to quick repairs. In addition to the maintenance book, the strategy also includes tools such as a long-term plan, energy audits, a basis of a condition assessments and energy performance certificate. By familiarizing, education and getting know what kind of opportunity on HVAC technology enables, it will be making possible to manage information of caretakers HVAC services.

It is profitable to invest in an efficient flow in the real estate services and building technical services. When caretakers are well trained and experienced, they are valuable. Raising the level of expertise will enable you to solve emerging problems more quickly. The results of the survey conducted for property managers show the need to develop HVAC skills in all areas.

Key words: real estate services, caretaker, building service company, building service technology (HVAC), building services

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	KIINTEISTÖPALVELU JA TALOTEKNIikka.....	8
	2.1 Kiinteistöpalvelua tuottava yritys	8
	2.2 Koulutus	10
	2.3 Kiinteistöhoitajan työ	11
	2.4 Kiinteistön LVI ja kiinteistönhoidon tarkoitus	11
	2.4.1 Lämmitys ja jäähdytys	12
	2.4.2 Vesi ja viemäri	14
	2.4.3 Ilmanvaihto ja sisäilmasto	15
	2.5 Kiinteistön seuraaminen	16
3	TOIMINTASTRATEGIAN UUDISTAMINEN.....	17
	3.1 Kirjallisuuskatsaus.....	17
	3.1.1 Taloteknisten järjestelmien nykykunnan selvittäminen	17
	3.1.2 Asuinkerrostalon energiatehokas korjaaminen ja kannattavuus.....	19
	3.1.3 Sisäilmasto ja laadunvarmistaminen	19
	3.1.4 Kiinteistöjen vuotovahingot 2000-luvulla.....	20
	3.1.5 Kiinteistöjen energia- ja kustannustehokas ylläpito	21
	3.2 Kiinteistön tekninen elinkaari.....	22
	3.3 Kirjallisuuskatsauksen yhteenveto	24
	3.4 Palvelun muuttaminen virtaustehokkaammiksi	25
	3.5 Prosessien lait.....	25
	3.6 Toimintastrategia.....	26
4	EMPIIRINEN TUTKIMUS.....	28
	4.1 Tutkimuksen toteutus	28
	4.2 Kyselylomake	28
	4.3 Kyselytutkimus	29
	4.3.1 Kiinteistöhoitajat	29
	4.3.2 Lämmitys-, jäähdytys ja ilmanvaihtojärjestelmät.....	31
	4.3.3 Vesi- ja viemärijärjestelmät.....	32
	4.4 Tutkimustulosten analysointi	33
5	POHDINTA	34
	LÄHTEET.....	36
	LIITTEET	39
	Liite 1. Kyselylomake	39
	Liite 2. Kyselytutkimuksen tulokset	43

ERITYISSANASTO

LVI	Lämpö, vesi ja ilma
Osaamispiste	Opiskelija on saavuttanut tavoitteiden mukaisen osaamisen (Finlex 531/2017, 52§)
ppm	parts per million, miljoonasosa
S_N vpkunta	Vertailupaikkakunnan normitettu lämmitystarveluku
$S_{toteutunut}$ vpkunta	Vertailupaikkakunnan toteutunut lämmitystarveluku
$Q_{lämmin}$ käyttövesi	Lämpimän käyttöveden energiakulutus
Q_{norm}	Normitettu energiakulutus
$Q_{toteutunut}$	Toteutunut energiakulutus

1 JOHDANTO

Kiinteistöpalvelualalla toimivat yritykset tuottavat huolto-, korjaus- ja ylläpitopalveluita kiinteistöille. Kiinteistöjen ylläpitovastaavan eli kiinteistöhoitajan tehtävät ovat itsenäisiä ja laaja-alaisia. Heidän ammattitaitonsa ja kiinteistöjen tuntemus ovat merkittävässä roolissa kiinteistöjen suunnitellun mukaisessa toiminnassa ja energiatehokkuuden varmistamisessa. Rakennuksen elinkaarta tarkasteltaessa, suunnitelmallisella ja ennakoivalla kiinteistönhoidolla on mahdollista säästää asumiskustannuksissa. Kustannukset ovat pitkällä aikavälillä tarkasteltuna jatkuvasti nousevia ja laskuja tapahtuu vain joinain kvartaaleina.

Opinnäytetyön aihe syntyi työelämän kehittämistarpeesta. Tehtävässäni kiinteistöpalveluiden putki- ja ilmanvaihtotöiden työnjohtajana olen havainnut lähtötasoltaan eriarvoisessa asemassa olevia kiinteistöhoitajia. Yrityksen suurin volyymi syntyy lisäarvon tuottamisesta kiinteistöille ja tekniikan tason ylläpitämisestä. Myös työyhteisöstä on tullut pyyntöjä kiinteistöammattilaisten lisäkoulutamisesta. Kiinteistöhoitajien LVI-tekniikan tietotaidon lisääminen ja tulevaisuuden koulutustarpeiden selvittäminen auttavat kasvattamaan yrityksen toimintakykyä.

Opinnäytetyössä käsitellään kiinteistöpalveluiden ja talotekniikan suhdetta toisiinsa sekä selvitetään kyselytutkimusta varten kiinteistönhoidon peruskoulutuksen saaneen henkilön osaamisvaatimuksia. Työssä on edellä mainittujen asioiden lisäksi käsitelty aiemmista opinnäytetöistä löytyviä tietoja tulevaisuuden rakennusten lämpö-, vesi- ja ilmanvaihtotekniikasta ja niiden muutosta rakennusten lämmönlähteestä nykyiseen älytaloon. Palvelukonseptin onnistunut muuttaminen ennakoivaksi vaatii kiinteistötyöntekijöiden lisäkoulutusta ja tietolähteiden nopeampaa löytymistä. Työn kirjallisuustutkimuksessa selvitetään, millaista aiempaa tutkimusta on suoritettu liittyen kiinteistön LVI-tekniikan laitteistojen seuraamiseen, huoltoon ja korjaukseen. Käytännön tutkimusongelmana on karottaa kiinteistöhoitajien LVI-tekniikan tietotaidon lähtötaso.

Aiempiin opinnäytetöihin perustuen kiinteistöjen ylläpitopalveluita tuottavilta toimijoilta vaaditaan nykyisin monipuolista osaamista ja heidän tulee tuntea rakennusten eri-ikäisten teknisten järjestelmien lisäksi rakennusten kokonaiskuva asukkaat mukaan lukien. Saneerausikäisiin rakennuksiin tehtävät parannukset energiatehokkuuden suhteen kannatta pitää rahan näkökulmasta vähimmäisvaatimusten tasolla, elleivät rahoituksen korko ja tuottoastevaatimus ole matalia (Timola 2015, 66). Rakennusammattilaisille tehdyissä haastatteluissa sisäilmaan koettiin pystyttävän vaikuttamaan eritoten riittävällä tilojen ilmanvaihdolla ja ylläpitämällä sekä huoltamalla kaikkia järjestelmiä annettujen ohjeiden mukaisesti. Haittatekijöitä rakennuksen toiminnallisuuteen liittyen ovat väärät säädöt, jolloin järjestelmien toiminnallisuus jää tavoitellusta ja rakennusvaiheessa rakenteisiin asennetut tekniset järjestelmät ovat puutteellisia. (Peltomaa 2018, 49, 60.) Rakentamisen ohjauksella ja kokonaisuuden paremmalla hallinnalla on pystytty tällä vuosituhannella ennaltaehkäistyä rakentamisessa tapahtuneita vuotovahinkoja (Haapaniemi 2012, 102–104,106).

2 KIINTEISTÖPALVELU JA TALOTEKNIikka

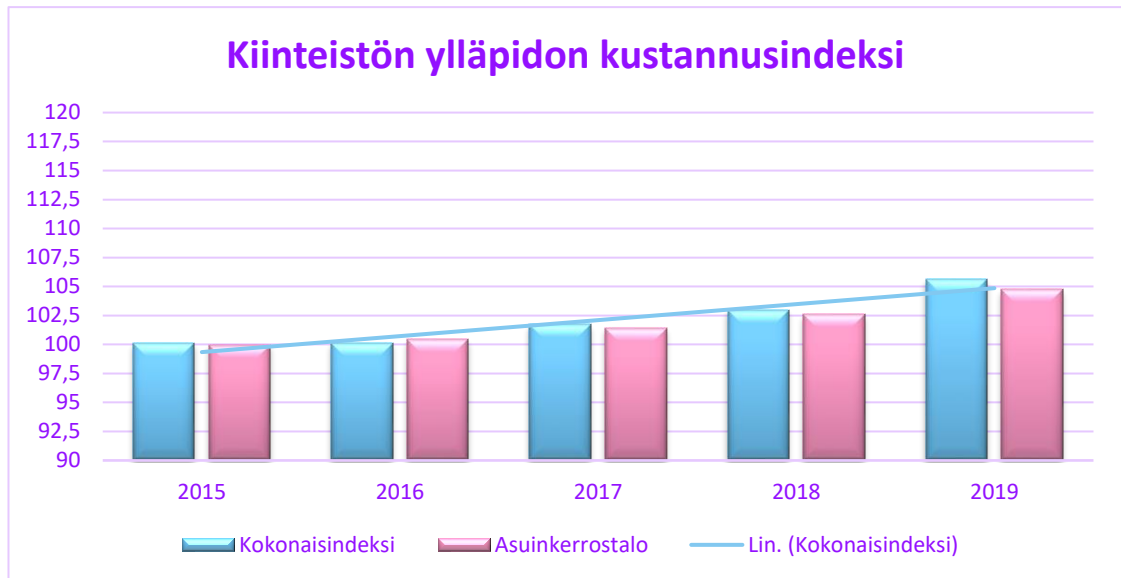
2.1 Kiinteistöpalvelua tuottava yritys

Kiinteistöpalvelualalla toimivien yritysten toimenkuvaan kuuluu tuottaa kiinteistöille ulkoalueiden hoitoa, siivouspalveluita, erilaisia tarkastuksia ja teknisiä huolto- sekä ylläpitopalveluja. Tehtäviin voivat sisältyä myös kiinteistön energiankulutuksen, tilojen lämpötilojen ja olosuhteiden seuraaminen. Kiinteistöillä on nimetty vastaava kiinteistöhoitaja. Hän on kohteeseen perehtynyt asiantuntija ja on ensimmäisenä tarkastamassa ylläpitoa vaativia kohtia. Kerran vuodessa ja aina tarvittaessa, kiinteistöhoitajan tehtäviin kuuluu laitteistoille suoritettavat tarkastukset, joiden pohjalta voidaan tehdä tarpeen vaatiessa pienimuotoisia säätöjä esimerkiksi lämpötilaan. Toimenpiteiden tavoitteena on esimerkiksi tavoitteiden mukaiset olosuhteet ja energiansäästöt. Isompia säätöitä, korjauksia ja muutoksia varten on kannattavaa tilata työhön alojen erikoisammattilaiset. (KEHA-keskus: Ammattinetti 2019.)

Kiinteistöillä työskentelevien henkilöiden laaja ammattitaito on ensisijaisen tärkeää, sillä Suomen kansallisvarallisuus muodostuu suurimmaksi osaksi rakennetusta ympäristöstä (KTI Kiinteistötieto, 2014, 2). Varallisuuden ylläpitämiseen tarvitaan hyvin valmisteltua ammattimaista ylläpitoa, joka on kohteeseen soveltuvaa (Kiinteistötyönantajat: Kiinteistöpalvelut n.d.).

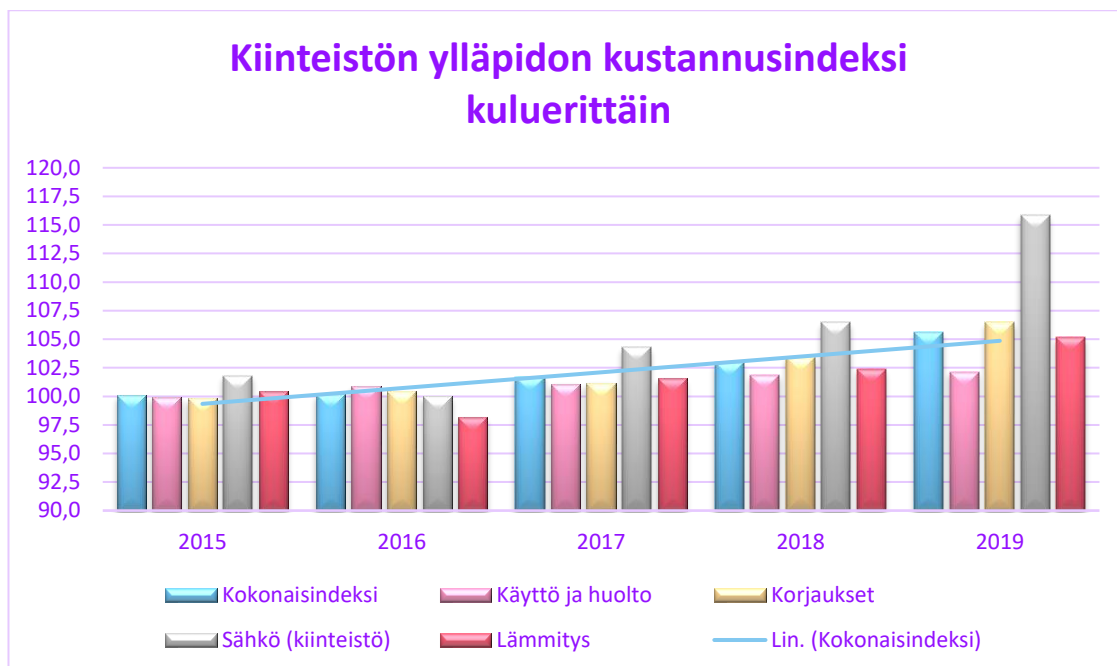
Ammattitaitoisella ja asiantuntevalla kiinteistönhoidolla on merkitystä kiinteistöjen lisäksi myös asukkaille. Ylläpitokustannukset ovat vuositasolla tarkasteltuna nousevia ja niissä on mahdollista säästää. Suomessa tilastokeskus on tilastoinut vuodesta 2015 alkaen kiinteistöjen ylläpitokustannuksia rakennustyypeittäin ja vuosikvartaaleittain. Vuonna 2015 suhdeluku on ollut 100. Rakennustyyppit ovat jaettu seitsemään erilaiseen: asuinkerrostalo, toimistorakennus, myymälärakennus, teollisuusrakennus, koulurakennus, terveyskeskus ja päiväkotit. Kustannuksissa on havaittavissa nouseva trendi. (Tilastokeskus 2019.) Kiinteistöjen ylläpidon kustannuksista rakennusluokittain ensimmäisillä kvartaaleilla vuosina 2015–

2019 voi todeta, että asuinkerrostalojen kustannukset ovat nousseet tasaisemmin kuin muissa kuudessa ryhmässä, joissa heilahtelua on tapahtunut enemmän (kuvio 1).



KUVIO 1. Kiinteistön ylläpidon kustannukset Q1/2015–Q1/2019 (Tilastokeskus 2019)

Tilastokeskus julkaisee myös kustannusindeksin kulueriin jaoteltuina: kokonaisindeksi, käyttö- ja huoltoindeksi, korjausindeksi, kiinteistösähkön indeksi ja lämmitysindeksi. Kustannuksista selkeimmin on noussut sähkön hintatasosta aiheutuvat kustannukset, joissa on tapahtunut viiden vuoden aikana yli 14%:n kasvu (kuvio 2).



KUVIO 2. Kiinteistön ylläpidon kustannukset kulueroittain Q1/2015 -Q1/2019 (Tilastokeskus 2019)

2.2 Koulutus

Kiinteistöhoitajan ammatillisen perustutkinnon laajuus on 180 osaamispistettä. Opetukseen sisältyy viisi osaamispistettä LVI-teknisiä opintoja ja valinnaisena opiskelija voi hankkia 20 osaamispisteen verran LVI-järjestelmiin liittyvää koulutusta. (Opetushallitus 2018, 1–2.) Opetusalan ammattijärjestön koulutusasiainpäällikkö Nina Lahtinen kertoo, että vuoden 2018 alusta voimaan astuneen ammatillisen koulutus uudistuksen eli reformin myötä yhden osaamispisteen tuntimäärää ei enää määritellä ja tästä syystä eri koulutuksen järjestäjillä saman asian oppimiseen käytettävä aika voi vaihdella suurestikin. Lahtinen vaatii, että osaamispisteelle määriteltäisiin valtakunnallinen opetustuntimäärä. (Opetusalan ammattijärjestö 2019.)

Tutkinnon voi suorittaa toisen asteen ammatillisessa oppilaitoksessa, oppisopimuksella tai näyttötutkintona. Kiinteistöpalveluiden ammattitutkinto ja kiinteistöpalveluiden erikoisammattitutkinto voidaan suorittaa näyttötutkintoina. Asennus-, säätö- ja kunnossapitotehtäviin saa pohjan myös rakennusalan, talotekniikan, sähköalan sekä kone- ja metallialan perustutkinnoista. (KEHA-keskus: Ammatti-
netti 2019.)

Elinikäinen oppiminen on tärkeää työelämässä, jossa tapahtuu nopeasti muutoksia. Kehittyvien yritysten henkilöstön ammatillisen osaamisen kasvattaminen tulee kuulua toimintastrategiaan. Vastuunottaminen elinikäisestä oppimisesta kuuluu yritysten lisäksi myös työntekijöille itselleen. (Hannula 2019.)

2.3 Kiinteistöhoitajan työ

Kiinteistöhoitajan työkuvaan kuuluvat asiakaspalvelu, ongelmatilanteiden ratkaisu, ulkoaluetyöt ja teknistä ammattitaitoa vaativat tehtävät. Kiinteistöillä tehtävät työt ovat tarkemmin määritelty kohteen huoltokirjassa tai kiinteistöhoitosopimuksessa. Seuraamalla näitä ohjeita, varmistutaan kiinteistön sopimuksen mukaisesta hoitamisesta. Sopimukset ovat kiinteistökohtaisia ja niiden sisällöstä on oltava perillä. Asiakaspalvelutilanteissa vaaditaan asiantuntemuksen lisäksi asiakaspalvelutaitoja. (Jaatinen 2016, 14–15.)

Sopimuksessa asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi kiinteistöhoitajan ja isännöitsijän on vaihdettava kiinteistössä tapahtuvista muutoksista tietoa jatkuvasti. Kiinteistöhoitajan työtehtävät ovat vaihtelevia ja ammattitaitonsa ylläpitämiseksi hyvä kiinteistöhoitaja etsii kiinteistöistä myös sopimukseen kuulumattomia huoltokohteita ja ehdottaa niiden huoltamista kiinteistönomistajille erillistä korvausta vastaan. (Jaatinen 2016, 16–17.)

2.4 Kiinteistön LVI ja kiinteistönhoidon tarkoitus

LVI-järjestelmät ovat terveellisen ympäristön, rakennuksien ja ihmisten asumismukavuuden kannalta tärkeitä asioita. Tiloissa aikaansa viettäville henkilöille osa LVI-tekniikasta näkyy ja osa taas ei näy. Tavanomaisesti on parempi, mitä vähemmän LVI-tekniikka näkyy. (Hagner 2018, 2, 5.)

Kulutusseuranta ja ennakoiva huolto on järkevää kaikissa kiinteistöissä (Hagner 2018, 203). Kiinteistöhoitajan osaaminen ja motivaatio ovat tärkeitä, sillä hän varmistaa kiinteistöjen LVI-tekniisten laitteiden oikeanlaisen toiminnan. Kiinteis-

tönhoitajien tehtäviin kuuluvat sisäilmaston aistinvarainen havainnointi ja poikkeamista raportoiminen sekä niiden syiden selvittäminen. (Fränti 2016, 180.) Kiinteistöhoitajan osaamisalueisiin kuuluvat seuraavissa alaluvuissa esitellyt asiat.

2.4.1 Lämmitys ja jäähdytys

Rakennuksen lämmittäminen ja jäähdytys jakaantuvat molemmat kolmeen osaan, mutta prosessit ovat toistensa vastakohtia. Lämpöä tuotetaan, jaetaan eli siirretään väliaineen välistyksellä ja luovutetaan tiloihin. Jäähdytyksessä lämpöä poistetaan tiloista sitomalla se väliaineeseen ja siirretään. Kiinteistöhoitajan tehtäviin kuuluvat lämmitysjärjestelmän toiminnan tarkkailu, säätäminen ja energiankulutuksen seuraaminen. Tarkastustoimenpiteisiin kuuluvat vuotojen tarkkaileminen, venttiilien toiminnan tarkastus, järjestelmän paineen seuraaminen, yksittäiset ilmanpoistot, paisuntajärjestelmän tarkastukset ja säätölaitteiden tarkastus sekä koeajot. (Fränti 2016, 181, 208–209.)

Säätämisen tavoitearvona käytetään suunnitteluarvoa, joka asuinrakennuksissa on yleensä + 21 celsiusastetta (Ympäristöministeriö 2017, 6). Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 545 (2015) mukaan asunnon lämpötilojen toimenpiderajat ovat alle + 18 celsiusastetta tai yli + 26 celsiusastetta ja nämä koskevat kiinteistöjä, joiden rakennuslupa on haettu ennen vuotta 2018.

Lämmitys on energian muuttamista tai siirtämistä muodosta toiseen. Lämmön-
tuotanto voi tapahtua kiinteistössä tai keskitetysti laitoksissa. Kiinteistössä tapahtuvassa lämmöntuotannossa energia siirretään yleensä veteen lämmityskattiloissa tai lämpöpumpuissa. Kattiloissa käytetään lämmönlähteinä biomassoja, kaasua tai öljyä. Lämpöpumpuissa päälämmönlähteenä toimii maaperä, ilma tai vesistö ja toisena lämmönlähteenä sähkö. Laitoksissa tapahtuvassa tuotannossa energia sitoutetaan veteen ja/tai sähkөөn sekä siirretään putkistoa tai kaapeleita pitkin kiinteistöihin. (Fränti 2016, 186–187.)

Tuotettua energiaa siirretään tuotantopisteestä luovutuspiisteeseen väliaineen välityksellä ja suljetussa järjestelmässä väliainetta kierrätetään verkostossa kiertovesipumpulla. Suuren energiakapasiteetin vuoksi väliaineena toimii yleensä vesi. Väliaineesta energia siirtyy lämmönluovutuspiinnan, kuten lattian tai lämmönluovutuslevyn kautta tilaan lämpötilaeron perusteella. (Fränti 2016 183–185.)

Rakennuksen lämmitysenergiankulutus vaihtelee eri vuodenaikoina ja kuukausina sääolojen mukaan. Jotta eri kuukaudet saadaan tasapuolistettua ja muutokset havaittua, tulee energiankäyttö normeerata. (Fränti 2016, 213.) Normeeraaminen tapahtuu lämmitystarveluvun avulla, joka on rakennuksen sisä- ja ulkolämpötilojen erotuksen vuorokautinen summa. Normeeraamisessa rakennuksen sisälämpötilana käytetään lämmitystarvelukua S_{17} , koska rakennuksessa syntyy myös ilmaisenergioita auringon säteilystä, sähköisistä laitteista ja ihmisistä. (Motiva 2016, 1.)

Rakennuksen energiankulutus normeerataan eri kuukausina laskukaavalla, jossa käytetystä kokonaislämmitysenergiasta on otettu pois joko laskennallinen käyttöveden lämmittämiseen käytetty energia tai esimerkiksi automaatiojärjestelmästä saatu toteutunut energiankäyttö (kaava 1).

$$Q_{norm} = \frac{S_{N\ vpkunta}}{S_{toteutunut\ vpkunta}} * Q_{toteutunut} + Q_{lämmön\ käyttövesi}$$

KAAVA 1. Lämmitysenergiankulutuksen normitus (Motiva 2016, 3)

Esimerkiksi Tampereelle rakennetussa 2 580 neliömetrin rivitalossa asuu 60 henkilöä. Rakennuksen bruttoneliömetrien määrä on 2 798,25 ja lämpimän käyttöveden kulutus on oletusarvoltaan 0,6 kuutiometriä per bruttoneliömetri vuodessa. Lämpimän käyttöveden energiankulutus on normitetusti 97 379,10 kilowattituntia vuodessa. (Motiva, n.d.) Paikkakuntakohtaiset lämmitystarveluvut löytyvät Ilmatieteen laitoksen Internet-sivuilta. Vuonna 2018 Tampereen lämmitystarveluku oli 4116. Tampereella normivuoden vertailuluku on 4424. (Ilmatieteenlaitos n.d.) Kun lähtötiedot sijoitetaan kaavaan yksi, saadaan tulokseksi vuoden 2018 normitettu energiankulutus, joka on 313 megawattituntia (kaava 2)

$$313066,90 \text{ kWh} = \frac{4424}{4116} * 193892 \text{ kWh} + 97379,1 \text{ kWh}$$

KAAVA 2. Kiinteistön laskennallinen energiankulutus vuodessa

Rakennusten tilojen viilennyksellä tai jäähdytyksellä estetään rakenteiden lämpenemistä ja poistetaan ylimääräinen lämpö kohteesta. Viilennykseen käytetään lattiaan asennettua putkistoa, jota talvikaudella käytetään lämmitykseen (Uponor n.d.). Vaihtoehtona lattialämmitykselle on käyttää katonrajaan asennettavia säteilypaneeleita (Itula n.d.). Jäähdytykseen käytetään ilmalämpöpumppuja, jolloin on pidettävä huolta myös kondenssiveden johtamisesta viemäriin (Ruutu 2015).

2.4.2 Vesi ja viemäri

Talousvedestä käytetään yleisimmin pelkästään nimitystä vesi, joka on rakennuksen vesilaitteistosta saatavaa juomis- ja pesukäyttöön soveltuvaa vaatimukset täyttävää vettä. Vesikalusteesta saatavan kylmän veden lämpötilan tulee olla kahdeksan tunnin käyttämättömän jakson jälkeen korkeintaan 20 celsiusastetta ja yli kahdeksan tunnin jakson jälkeen lämpötila saa olla korkeintaan 24 celsiusastetta. (Ympäristöministeriön asetus 1047 2017.) Lämpimän veden lämpötilan tulee olla vähintään 50 celsiusastetta ja korkeintaan 65 celsiusastetta (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545 2015). Yhden lämminvesikuutiometrin lämmittämiseen viidestä 55 asteiseksi tarvitaan 58 kilowattituntia energiaa (Motiva 2016, 7).

Kiinteistöjen vesi tulee yleisestä vesijohtoverkostosta, johon liittyminen tapahtuu tonttivesijohdolla. Vesijohdon jäätymisen estämiseksi se kaivetaan routarajan alapuolelle. Tonttivesijohto ja päävesimittari ovat vesijohtoverkoston omistajan omistuksessa, eivätkä kuulu kiinteistöhoitajan toimenpidevastuulle. (Fränti 2016, 218.) Talousveden paine vesimittarin jälkeen tulisi olla alle 500 Pascalia ja tämän ylittyessä suositellaan lisäämään vakiopaineventtiili. Kylmä vesi lämmitetään yleensä lämmönsiirtimessä. Sitä ennen on vesimittari lämpimän käyttöveden kulutuksen toteamiseksi ja seuraamiseksi. Uusissa rakennuksissa on oltava huoneistokohtaiset vesimittarit käytettyjen vesimäärien mittaamiseksi. (Ympäristöministeriön asetus 1047 2017.)

Vesijohtoverkostolle tehtävät huoltotoimenpiteitä ovat vuotojen tarkkailu, venttiilien toiminnan tarkastus, kulutuksen seuraaminen, sekoittajien huoltotoimenpiteet ja säätölaitteiden toiminnan tarkastukset (Fränti 2016, 234–235). Kunnossapitojaksot edellä kuvatuissa tapauksissa ovat 12 kuukautta (KH 90-00403 ohjetiedosto 2008).

Ympäristöministeriön asetuksen 1047 (2017) mukaan vesipisteen yhteydessä tulee olla viemäripiste, joka johtaa altaaseen valuvat vedet puhdistettavaksi kiinteistökohtaisesti tai vesihuoltolaitokselle. Viemärit ovat yleensä viettoviemäreitä, jolloin viemäritävä aine liikkuu putkissa painovoimaisesti. Vaihtoehtoinen viemärintapa on paineviemärintä, jossa jäteväettä siirretään pumpun avulla paineviemäriputkessa. Viemäriverkostolle tehtäviä huoltotoimenpiteitä ovat vuotojen tarkkailu, hajulukkojen puhdistaminen ja tarkistaminen, padotusventtiilin toiminnan testaaminen, erottimien toiminnan seuraaminen ja tyhjennys. (Fränti 2016, 235.)

Hulevedellä tarkoitetaan maan tai rakennuksen ulkopinnoille tulleita sade- tai sulamisvesiä. Ne ensisijaisesti joko viivytetään ennen johtamista kiinteistön ulkopuolelle tai vaihtoehtoisesti imeytetään kiinteistön alueelle. (Ympäristöministeriön asetus 1047 2017.)

2.4.3 Ilmanvaihto ja sisäilmasto

Rakennuksen ilmanvaihdon tehtävänä on tuoda oleskelualueelle raitista ilmaa ja poistaa rakennuksen sisällä syntyvät epäpuhtaudet. Tämän toteuttamiseksi on olemassa kolme erilaista vaihtoehtoa: painovoimainen ilmanvaihto, koneellinen poistoilmanvaihto sekä koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Kaikki järjestelmät vaativat huoltotoimenpiteitä. Yleisissä tiloissa näistä vastaa kiinteistöhoitaja ja asuinhuoneistoissa asukas. Ilmanvaihtoverkostolle tehtäviä huoltotoimenpiteitä ovat venttiileiden puhdistaminen, puhaltimien toiminnan tarkastus, suodattimien vaihtaminen, palopeltien toiminnan tarkastus ja säätölaitteiden toiminnan seuraaminen. (Fränti 2016, 238–244)

Tilojen lämpötilan lisäksi sisäilmaan vaikuttavat kosteuden ja hiilidioksidin määrä. Kosteus ei saa nousta liian korkeaksi mikrobien kasvuolosuhteiden estämiseksi. Tilan hiilidioksidipitoisuus taas ei saa nousta 1150 ppm yli ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden. Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus on noin 400 ppm. Vähimmäisilmamäärä on 0,35 litraa sekunnissa neliometriä kohden. (Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetus 545/2015.)

2.5 Kiinteistön seuraaminen

Kiinteistön järjestelmien toiminnan seuraaminen on pääosin silmämääräistä havainnointia ja jossain määrin laitteiden mittareiden seuranta. LVI-laitteiston osissa on ylläpidon kannalta seurattavia asioita, joiden seuraaminen on tärkeää kiinteistön suunnitelmien mukaisen toiminnan varmistamiseksi. (Falck-Hvilstafeldt 2019.)

Uudemmissa rakennuksissa ja joissain linjasaneeratuissa rakennuksissa on mahdollisesti jo sijoitettuna erilaisia antureita, joiden avustuksella kiinteistön toimintaa voidaan reaaliaikaisesti valvoa etäyhteydellä tai paikallisesti. (Falck-Hvilstafeldt 2019.)

3 TOIMINTASTRATEGIAN UUDISTAMINEN

3.1 Kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsauksen tutkimusmenetelmänä käytettiin kuvailevaa kirjallisuuskatsausta. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus soveltuu hajanaisiin tai pirstaleisiin aiheisiin. Aineiston valinnassa on tarkoituksena löytää relevanttia ilmiöläheistä aineistoa, tyypillisesti elektronisista lähteistä haettua tietoa. Aineiston valinnassa on kaksi toisistaan poikkeavaa etenemistapaa, eksplisiittinen tai implisiittinen. (Kangasniemi, Pietilä, Utriainen, Jääskeläinen, Ahonen & Liikanen 2013, 295.)

Menetelmistä ensimmäisenä mainittu eksplisiittinen aineiston valinta on samankaltainen kuin systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ja eksplisiittisen aineiston valinnan erottavat toisistaan alun perin tehdyt rajaukset hakuehdoissa. Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa ehdot ovat tiukasti sidotut ja eksplisiittinen valinta antaa mahdollisuuden joustaa rajauksissa, jos huomataan hakujen epäsopivuus tutkimukseen matkan varrella. Eksplisiittisessä tutkimuksessa valintaprosessin vaiheet kuvataan tarkasti. Implisiittinen tutkimus poikkeaa eksplisiittisestä tutkitun aineiston esitystavassa. Implisiittisessä menetelmässä raporttiin kirjoitetaan aineiston soveltuvuus ja reliabilitteetti. (Kangasniemi, Pietilä, Utriainen, Jääskeläinen, Ahonen & Liikanen 2013, 295–296.)

3.1.1 Taloteknisten järjestelmien nykykunnan selvittäminen

Kiinteistöjen teknisten järjestelmien ja laitteiden olemassa olevan kunnan selvittämiseksi on olemassa muutamia vakiintuneita toteutusvaihtoehtoja. Ympäristöministeriö julkaisi vuonna 2000 laatimansa Suomen rakentamismääräyskokoelman osan A4. Määräys koskee rakennusten käyttö- ja huolto-ohjetta, joka on laadittava korjausrakennus kohteisiin ja uudisrakennuksiin. Huoltokirjaa ei tarvitse kuitenkaan tehdä, ellei rakennuksessa asuta tai työskennellä pysyvästi. Huoltokirjaa ylläpitämällä ja toimimalla ohjeiden mukaan, järjestelmät ja laitteet

toimivat tavoitellulla tavalla. Tämä auttaa rakennuksen elinkaaren ja kustannusten hallinnassa. (Saarela 2013, 17–18.) Käytössä olevaan rakennukseen huoltokirjan sisältöä ei ohjata viranomaisten toimesta. Tästä syystä huoltokirja tehdään useimmiten osatoteutuksina, jolloin huoltokirja otetaan käyttöön kyseisen laitejärjestelmän uusimisen yhteydessä. (Pirilä & Kukkonen 2001, 2.)

Pitkän tähtäimen kunnossapidon suunnitelma on kiinteistön omistajien väline suunnitelmalliseen kiinteistönpitoon. Siinä yhdistyvät omistajien tahto, huoltokirja, suoritettut tutkimukset, kiinteistön energiankäyttö ja muut kulutustiedot. Suunnitelman tarkoituksena on luoda edellytykset kiinteistön kustannustehokkaaseen ylläpitoon. Suunnitelman päivitysväli on noin viisi vuotta. Muita rakennukseen tehtäviä tutkimuksia ja suunnitelmia ovat energiakatselmus, energiatodistus, kuntoarvio ja kuntotutkimus. (Saarela 2013, 17.)

Kiinteistön ollessa vailla mitään edellä mainituista selvityksistä, voidaan järjestelmien tekniset tiedot ja kunto selvittää suorittamalla haltuunotto. Laitetietojen kerääminen on tehtävälisellä ensimmäisenä ja tämä työ tehdään kahdessa osassa. Ensimmäisenä tehtävänä on huoltomiehen työnkuvaan kuuluva lyhyen tiedonkeruulomakkeen täyttö. Täytetystä lomakkeesta löytyvät laitetiedot ja niiden asennusvuodet. Täytetty lomake toimitetaan eteenpäin pitkän aikavälin suunnitelman laatijalle, joka laatii alustavan aikataulun järjestelmien osien uusimiselle. Alustavan aikataulun vahvistamiseksi tekevät ylläpito-organisaation asiantuntijat kohdekierroksen ja kierroksen jälkeen tarvittavat tarkennukset aikatauluun, päivittävät suunnitelman sekä esittävät hinta-arvion korjaustoimenpiteistä. Aikataulun laatimisessa käytetään pohjana kiinteistöhoitokorttia KH 90-00403 ”Kiinteistöjen tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot”. Kortissa on esitetty keskimääräiset tekniset käyttöiät, tarkastus- ja huoltovälit sekä kunnossapitojaksot. (Saarela 2013, 42–45.)

Teknisten laitteiden korjaustoimenpiteiden mahdollisuuksista vaikuttaa energiansäästöön on tutkittu jo aiemmin ja tutkimuksesta on julkaistu taulukko Suomen kiinteistölehdessä vuonna 2009. Yleisimmät säästöjä mahdollistavat toimenpiteet ovat ilmanvaihto- ja lämmitysverkoston säätötoimenpiteet, joiden avulla on mahdollista säästää tavallisesti 10 % – 65 %. (Saarela 2013, 39.) Tutkimuksen lopuksi todetaan kustannustehokkuuden ytimen olevan laitteiden

pitkä käyttöikä, pieni energiankulutus ja taloudellinen ylläpito. Pidemmälle tulevaisuuteen katsottaessa, tutkimuksessa todetaan rakennuksen elinkaaren olevan pidempi kuin teknisten laitteiden elinkaari. (Saarela 2013, 63–64.)

3.1.2 Asuinkerrostalon energiatehokas korjaaminen ja kannattavuus

Timolan (2015) tekemä tapaustutkimus keskittyi peruskorjausikään tulevien asuinkerrostalojen kustannus- ja energiatehokasta korjaamista, keskittyen julkisivukorjaamisen mahdollisuuksiin. Peruskorjausikään rakennukset tulevat noin 50 vuoden kuluttua rakentamisesta. Tutkimuksen aikoihin rakennukset olivat 1960- ja 1970-luvuilla rakennettuja. (Timola 2015, 2.)

Tapaustutkimuksen lopputuloksena julkisivun energiatehokkuuden parantaminen korjauksen yhteydessä ei ole taloudellisesti kannattavaa 30 vuoden takaisinmaksuajalla tarkasteltuna. Rakennuksen teknisten osien uusiminen tulee ajankohtaiseksi käyttöiän loputtua ja ne korvataan rakentamismääräysten vähimmäisvaatimuksen täyttävillä laitteilla. Korjauskustannusten energiatehokkuuden parantamisesta kasvavat kustannukset nousevat nopeammin kuin siitä saatavat tuotot. Pienellä korolla ja 4% tuottoastevaatimuksella toteutettava lisäinvestointi peruskorjaamisen päälle olivat kannattavia. Energia on liian edullista kannustaakseen rahallisesti kannattavaan energiakorjaukseen. (Timola 2015, 66, 74.)

3.1.3 Sisäilmasto ja laadunvarmistaminen

Sisäilmasto on määritelty Sisäilmastoyhdistyksen toimesta vuonna 2018. Sisäilman määritelmästä sen erottaa rakennuksen ympäristötekijät. Sisäilmaston ominaisuudet ovat ilman laatu, lämpö-, ääni- ja valaistusolosuhteet. Sisäilmastoluokituksessa on kolme eri tasoa, joista alin taso on tyydyttävä S3, eli määräysten mukainen perustaso. Hyvä taso on S2, jolloin sisäilman laatu on yksilöllisemmin hallinnassa muun muassa ääni- ja valaistusolosuhteiden osalta, kuin

perustasolla. Sisäilmastotasoista laadullisesti paras on yksilöllinen taso S1, jolloin tilan käyttäjä pystyy hallitsemaan ja säätämään tilan olosuhteita yksilöllisesti. (Peltomaa 2018, 3–6.)

Peltomaan tekemässä tutkimuksessa rakennusalan ammattilaisille suunnatussa tutkimuksessa usein esiintyviä asioita olivat rakennuksien materiaalivalinnat, LVI-tekniisten laitteiden väärät säädöt ja toiminnallisuudessa huomaamatta jääneet puutteet sekä rakenteisiin tehdyissä talotekniikka-asennuksissa tehdyt asennusvirheet. Uusissa rakennuksissa tulisi kiinnittää huomiota rakennuksen tiivyyteen, lattiamateriaaleihin, tilojen ilmanvaihtoon ja kiinteistöjen huoltoon sekä ylläpitoon. (Peltomaa 2018, 49, 60.)

Haastatteluissa oli toistuvana teemana ongelmat rakennuksien käytössä ja ylläpidossa. Tilojen käyttötarkoitus oli väärä, jolloin tiloja ei käytetty oikein käyttäjien, huoltohenkilöstön tai muidenkaan osapuolten toimesta. Haastatteluissa nousi esiin myös henkilöiden puutteellisen koulutuksen vuoksi tapahtuva yrityksen ja erehdyksen kautta oppiminen. Näihin asioihin pystytään vaikuttamaan parhaiten henkilöstöä kouluttamalla. (Peltomaa 2018, 60.)

3.1.4 Kiinteistöjen vuotovahingot 2000-luvulla

Finanssialan keskusliitto toimitti opinnäytetyöhön materiaalia 2000-luvulla tapahtuneista vuotovahingoista kiinteistöissä. Asuinkerrostaloissa kolme yleisintä vahingon aiheuttajaa olivat viemäriputkisto, kylmä käyttövesijohto ja astianpesukone. Kaikissa tutkituissa vuotovahingoissa yleisimmät syyt olivat mekaaninen rikkoutuminen ja korroosio. (Haapaniemi 2012, 34.)

Rakentamisen ohjauksella on pystytty ennaltaehkäisemään rakentamisessa tapahtuneita vuotovahinkoja. Toinen ennaltaehkäisevä tekijä on käyttäjien tuntemus talonsa LVI-teknisistä laitteista ja niiden toiminnasta. Ellei asukas itse osaa korjata vikaa, olisi hyvä ymmärtää kutsua paikalle laitteiston tunteva erityisammattilainen. Vikatilanteissa isännöitsijän ammattitaito nousee esille. Heidän tulisi toimia tiedonsiirron ammattilaisena ja ylläpitää toimiva keskusteluyhteys huollon

sekä asukkaiden kanssa. (Haapaniemi 2012, 102–104,106.) Rakentamisen kokonaisuuden hallinta, oikeiden toimintatapojen käyttäminen, ohjeistuksen noudattaminen, kommunikaatiotaidot ja tiedon jakaminen oikea-aikaisesti auttavat vuotovahinkojen ennaltaehkäisyssä (Haapaniemi 2012, 117).

3.1.5 Kiinteistöjen energia- ja kustannustehokas ylläpito

Kiinteistöjen ylläpitopalveluja tuottavilta toimijoilta vaaditaan monipuolista osaamista. Kiinteistöhoitopalvelut jakaantuvat energianhallintapalveluihin, teknisiin palveluihin, kiinteistöhuoltoon, jätehuoltoon, siivoukseen ja ulkoalueiden hoitamiseen. Ylläpitopalvelun tuottajan tulee tuntea vanhat ja uudet tekniikat, ymmärtää teknisten järjestelmien erilaiset prosessit, osata antaa energiatehokkuutta ohjaavia mielipiteitä ja neuvoa sisäilmaston ongelmissa. Osaavalla kiinteistöhoitajalla on mahdollisuus vaikuttaa kiinteistöjen elinkaarikustannuksiin. (Uusitalo 2013, 8–10,17.)

Tampereen tilakeskukselle tehdyissä selvityksissä esiinnousseita ongelmia olivat kokonaisilmamäärien riittämättömyys verrattuna tilojen käyttötarkoitukseen. Tilakohtaisten ilmamäärien jakautuminen rakennuksissa ei ole tarkoituksenmukaista. Lämmitysjärjestelmissä ongelmia tuottavat vanhentuneet patteriventtiilit ja termostaatit. Ongelmat ovat useimmiten estettävissä tai korjattavissa, kunhan tiedetään tilojen käyttäjistä enemmän ja hahmotetaan kokonaiskuva. Tarvittavat toimenpiteet eivät kuulu kiinteistöhoitajien tehtäviin, vaan niiden esiintuominen kiinteistön omistajille. (Uusitalo 2013, 33, 41–42.)

Kiinteistössä syntyneet pienet ongelmat pystytään korjaamaan pienimuotoisilla säätötoimenpiteillä tai laitteistojen osien uusimisella. Isompi ongelma on esimerkiksi tilan käyttötarkoituksen muuttuminen ja henkilömäärän lisääntyminen, jolloin joudutaan tekemään suurempia muutoksia. Lähtökohtana on pidettävä kuitenkin ongelman syyn selvittämistä ja ymmärtämistä ennen muutos- tai korjaustoimenpiteitä. Kiinteistöjen seuranta voidaan paikan päällä tehtävän havainnoinnin lisäksi seurata useimmilla nykyisin käytössä olevilla rakennusautomaatiojärjestel-

millä. Seurannan ja havainnoinnin perusteella tehtyjen ongelmien aiheuttajan selvittyä, tulee palvelun tuottajalla olla asiantuntemusta ja resursseja tehdä korjaukset. (Uusitalo, 44–46.)

3.2 Kiinteistön tekninen elinkaari

Elinkaaren hallinta on tutkimuksen mukaan kiinteistöjen teknisen ylläpidon kannalta kaikkein kustannustehokkain ratkaisu. Myös kiinteistön huoltotoimien suunnittelu olisi tärkeää aloittaa jo luonnossuunnitteluvaiheessa, jolloin kiinteistön elinkaaren aikaisiin kustannuksiin ja ympäristövaikutuksiin on mahdollista vaikuttaa suunnittelemalla niitä etukäteen. (Laakso 2003, 2.) Kiinteistöjen ohjekortissa KH 90-00403 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot, on kerrottu ohjeellisia tietoja laitteistojen oletettavasta käyttöiästä. Kunnossapitojaksot vaihtelevat yhdestä 12 kuukauteen (taulukko 1–3) ja tehtävät toimenpiteet painottuvat silmämääräisiin tarkastuksiin. (KH 90-00403, 13–24.)

Taulukko 1: Yleisimpien lämmitysjärjestelmien ja -osien tekniset käyttöiät ja tarkastusvälit (KH 90-00403, 13–15)

Laite tai järjestelmä	Tekninen käyttöikä (vuotta)	Tarkastusväli
Lämmitys		
Lämmönsiirtimet	20	1 vuosi
Maalämpöpumput	25–30	1 kk
Ilmalämpöpumput	10–15	1 kk
Linjasäätöventtiilit, linjasulkuventtiilit	30	1 vuosi
Patteriventtiilit	15–20	1 vuosi
Moottoriventtiilin runko	20	1 vuosi
Moottoriventtiilin toimilaite	10–15	1 vuosi
Putkistovarusteet		1 vuosi
Pumput	20–25	1 vuosi
Paisunta- ja varolaitteet	20–25	1 vuosi

Taulukko 2: Yleisimpien vesi- ja viemärijärjestelmien tekniset käyttöiät ja tarkastusvälit (KH 90-00403, 19, 22–23)

Pumput	20–25	1 vuosi
Venttiilit	30–40	1 vuosi
Vesimittarit	20	3–5 vuotta
Sekoittajat, yksiote	15–25	1 vuosi
Sekoittajat, termostaatti	10–15	1 vuosi
WC-laitteet	50	Jatkuva tarkkailu
Vesilukot	30	1 vuosi
Kiertovesipatterit	30	1 vuosi

Taulukko 3: Yleisimpien ilmanvaihtojärjestelmien ja -osien tekniset käyttöiät ja tarkastusvälit (KH 90-00403, 23–24)

Puhaltimet	10–40	1 vuosi
Suodattimet	10–40	6 kuukautta – 1 vuosi
Patterit	10–40	
Sulku-, säätö- ja mittaustaitteet	10–25	1 vuosi
Sulku-, säätö- ja mittaustaitteet toimilaitteet	5–10	1 vuosi

Teknisen elinkaaren haltuun ottaminen vaatii teknisten laitteiden tuntemusta pitkältä ajalta, jolloin osataan antaa tarkempi arvio jäljellä olevasta käyttöajasta. Kevyempi yleisesti käytössä oleva perustietojen selvittämisen keino on tekninen haltuunotto, jolloin rakennuksen järjestelmät ja laitteet kuvataan tietokantaan karkealla tasolla. Asiat varmennetaan myös kiinteistöillä suoritettavalla tarkastuskäynnillä. Yleisempi, mutta myöskin raskaampi keino on kuntoarvio, joka koostuu kiinteistön puolueettomasta kokonaiskuvasta korjaustarpeineen. Kuntoarvio on eräs kunnossapitosuunnitelman lähtötieto. Alkututkimuksissa voi selvittää myös joitain kohtia, jotka vaativat tarkempaa tutkimusta esimerkiksi rakenteen sisältä, jolloin puhutaan kuntotutkimuksesta. (Laakso 2003 2–4.)

Huoltokirja kootaan rakennuksen rakentamisen tai saneeraamisen yhteydessä tulevaisuuden ylläpitoa varten ja pääasiallinen tarkoitus on säilyttää tietoa rakennuksen hoidosta ja huollosta vastaaville henkilöille. Huoltokirja tukee rakennuksen ylläpitostrategiaa, jolloin ennakoiva huolto onnistuu paremmin. (Laakso

2003, 3.) Huoltokirjan olisi hyvä sisältää kiinteistön yleistiedot, kunnossapito, historiatieto, liitteet, hoidon ja huollon ohjeet (Pirinen 2001, 2).

3.3 Kirjallisuuskatsauksen yhteenveto

Kirjallisuuskatsauksen perusteella kiinteistöjen hoitamiseen vaikuttavat eniten kustannukset, joita pyritään kaikin tavoin pienentämään. Tällä hetkellä huolto tarkoittaa, että korjataan vasta, kun jokin osa on mennyt jo rikki ja kustannukset muodostuvat laitteiden uusimisista tai korjaamisista. Elinkaariajattelu mahdollistaa ympäristön kannaltakin tarkasteltuna suurimman potentiaalin vaikuttaa tulevaisuuteen sekä energian että rahallisen käytön muodossa. Uudisrakentamisessa kiinteistöhoito ei pääse vaikuttamaan valittaviin järjestelmiin, vaan vaikutusmahdollisuudet ovat vasta kiinteistön laitteistojen uusimisen yhteydessä.

Asioiden parantamiseksi kiinteistöissä tarvitaan kiinteistöjen tuntemuksen lisäksi asiantuntemusta niiden ylläpidosta. Käytössä olevien teknisten laitteiden paikantamiseksi ja tietojen selvittämiseksi, kiinteistöhoitajilta vaaditaan kiinteistöjen haltuunotto, jonka yhteydessä selvitetään laitteistojen kunto. Samalla olisi myös järkevää tehdä kiinteistön pitkän tähtäimen suunnitelma eli PTS kiinteistöhuollon toimesta. Pitkän tähtäimen suunnitelma on kiinteistöihin noin viiden vuoden välein tehtävä suuntaa antava korjaussuunnitelma, jossa on arvioitu tulevat korjaukset kustannuksineen. Suunnitelman avulla voidaan muodostaa myös kiinteistöstrategia. Suunnitelma perustuu laitteistojen oletettuihin kunnossapitajaksoihin ja käyttöikiin, jotka laitteistojen valmistajat ovat ilmoittaneet tai laitteistojen käytöstä on kokemuseräistä tietoa. Käyttöikänsä loppupuolella olevien laitteiden uusimisen yhteydessä olisi hyvä selvittää elinkaariajatteluun perustuva laskelma laitteiden uusimisen yhteydessä mahdollistuvista säästöistä. Uusimisen yhteydessä on mahdollista säästää rakennusten lämmitys- ja sähköenergian kulutuksissa.

Järjestelmien tekninen käyttöikä tarkoittaa aikaväliä, jonka jälkeen laitteistot ovat laskennallisesti kuluneet loppuun. Kunnossapitajakset kertovat aikavälin, joilla käyttöikä tavallisesti saavutetaan. Järjestelmien perusparantaminen tar-

koittaa olosuhdehallintaan panostamista, tarkempaa olosuhteiden ja toiminnallisuuden varmistamista. Kiinteistön haltuunotto työkalu auttaa huoltoyhtiötä keräämään tarvittavia tietoja kiinteistön kunnosta.

3.4 Palvelun muuttaminen virtaustehokkaammiksi

Lean on toimintastrategia virtaustehokkuuden saavuttamiseksi. Sen tavoitteena on saada virtausyksiköt virtaamaan organisaation läpi nopeammin sekä parantaa kapasiteetin käyttöä. Lean-ajattelulla pyritään vähentämään joutokäyntiä ja käyttämään olemassa olevia resursseja kustannustehokkaasti. Tavoitteena on nopeampi palvelu ja tyytyväisemmät asiakkaat. (Modig & Åhlström 2013, 66–67.)

Kunnossapidon tarkoituksena on ylläpitää laitteiston toimintakykyä. Ennaltaehkäisevä kunnossapidon tavoitteena on pitää laitteiden toimintakykyä yllä. Korjaava kunnossapito tulee kyseeseen, kun järjestelmässä tai laitteessa on vikaa. Tehtävänä on selvittää vian syy, eli aiheuttaja ja tämän jälkeen poistaa se. Häiriön poistaminen onnistuu toisinaan esimerkiksi puhdistamalla tai säätämällä. Korjausta vaativien vaurioiden kohdalla komponenttia ei tavallisesti korjata, vaan vaihdetaan tilalle uusi vastaavanlainen tuote. Modernisointi on kiinteistössä suoritettavaa parantavaa kunnossapitoa, johon lasketaan myös osaamisen kehittäminen ja koulutus. (Arto, Martinsuo & Kujala 2006, 353–354.)

3.5 Prosessien lait

Prosessien pituuteen vaikuttaa kolme lakia, joista ensimmäinen on ”Littlen laki”, joka määrittää prosessin läpimenoajan. Tämä aika on virtausyksikön ja jaksoajan tulo. Toinen laki on ”pullonkaulojen laki”, joka selittää virtauksen hidastumisen kohdissa, jotka eivät ole riittävän sujuvia. Kolmas laki on ”vaihtelun laki”, jossa on useampia muuttuvia tekijöitä. Resursseja on joko liikaa tai liian vähän, osaamista ja kokemusta ei välttämättä ole tai toisinaan asiat menevät rutiinilla. Työmäärä ja työtehtävät vaihtelevat sekä henkilöt tekevät työtä eri tahtiin. Näiden kolmen lain puitteissa prosesseja pystytään kehittämään, tahdistamaan ja parantamaan. (Modig & Åhlström 2013, 33, 37, 40.)

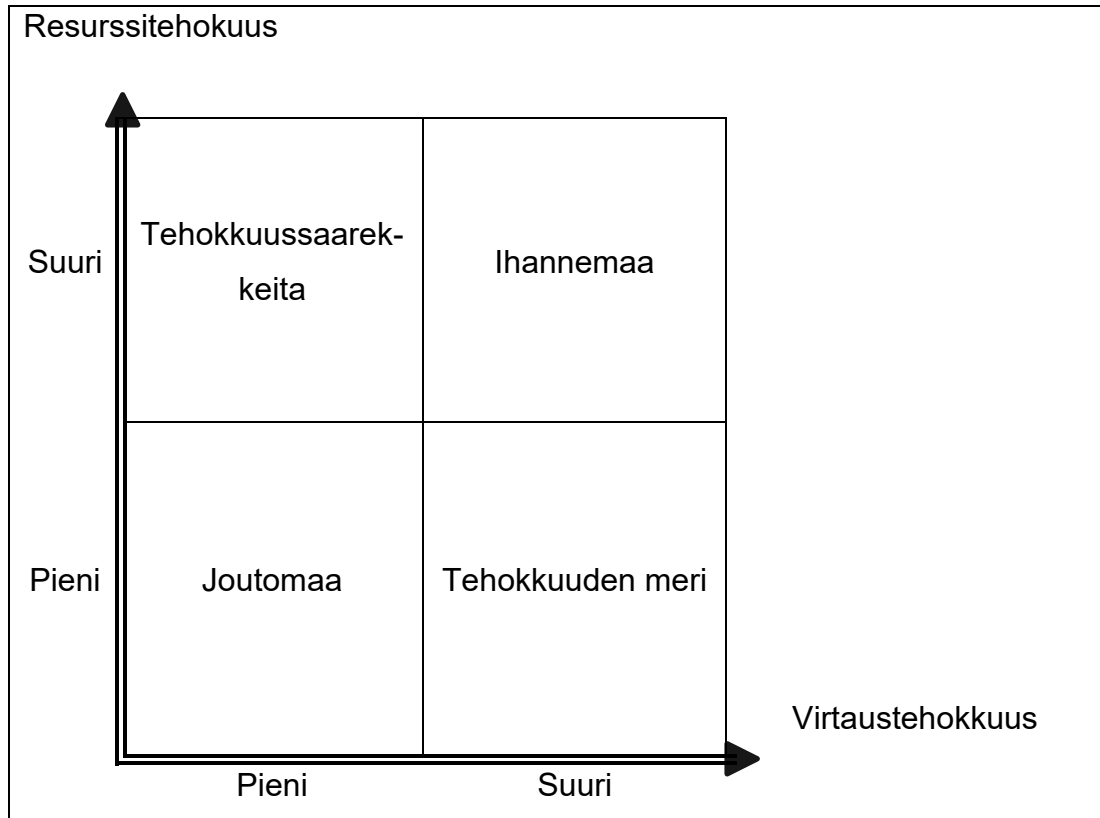
Virtaustehokkuuden nopeuttamista varten tulee selvittää miten ja miksi pullonkauloja syntyy. Pullonkauloja voidaan vähentää karsimalla, työskentelemällä nopeammin, lisäämällä resursseja ja minimoimalla vaihtelua. Lyhyt läpimenoaika tarkoittaa nopeampaa palvelua ja tasaisempaa kassavirtaa. (Modig & Åhlström 2013, 39, 45.)

3.6 Toimintastrategia

Liiketoimintastrategia kertoo, mitä tarpeita yritys keskittyy täyttämään ja asettaa määränpään, jota tavoitellaan. Toimintastrategia määrittää, miten liiketoimintastrategiaa toteutetaan. (Modig & Åhlström 2013, 108-109.) Leanin toimintastrategian tavoitteena on keskittyä virtauksiin, joissa asiakkaan tarpeet huomioidaan keskittymällä kokonaisuuksiin ja virtaustehokkuuteen (Modig & Åhlström 2013, 124). Virtaustehokkuus tarkoittaa sitä, että arvoa tuottavat toiminnot ovat mahdollisimman suuret ja asiakkaan odotusaika pieni (Modig & Åhlström 2013, 28).

Prosessin tehokkaan virtauksen eli asiakkaille tuotettavan arvon suuri määrä suhteessa arvoa tuottamattomaan tulee erotella toisistaan ja analysoida. Tämän jälkeen tavoitellaan arvoa tuottamattoman työn vähentämistä ja poistamista prosessista. Useampia henkilöitä käsittävissä prosesseissa keskitytään yhteistyöhön ja hyvään tiedottamiseen. (Lean Construction institute n.d.) Prosesseista ja niiden kulusta luotu matriisitaulukko vertailee tehokkuuden eri muotoja (taulukko 4). Pystyakselilla on resurssitehokkuus ja vaaka-akselilla virtaustehokkuus. (Modig & Åhlström 2013, 100–101.)

Taulukko 4. Tehokkuusmatriisi (Modig & Åhlström 2013, 100, muokattu)



Asiakastyytyväisyyden ja hyvän kassatuoton kannalta tavoiteltava kohta taulukossa on taulukon oikea yläkulma, johon päästäkseen toiminnan tulisi olla resurssien kannalta rajoittamaton ja asiakkaiden tarpeet täytettäisiin optimaalisesti. Tämä tarkoittaisi asiakkaiden tarpeiden tuntemista etukäteen. Tarpeita ennakoimassa on määritettävä ainakin mitä asiakas tarvitsee, milloin tarvetta on ja minkä määrän tuotetta asiakas tarvitsee. (Modig & Åhlström 2013, 102–103.)

4 EMPIIRINEN TUTKIMUS

4.1 Tutkimuksen toteutus

Kysely toteutettiin syksyllä 2019. Tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa kiinteistöhoitajien LVI-tekniikan osaaminen. Tutkimuslomake jaettiin yrityksen kaikille kiinteistönhoidon sisätyöntekijöille. Vastaaminen tapahtui anonymisti ja tulokset on raportoitu rehellisesti tutkimuksen eettisyyden takaamiseksi (Arene: Ammattikorkeakoulujen tutkimuseettiset ohjeet 2018).

Tutkimustapa oli tapaustutkimus, jossa tutkittiin työyhteisöä heidän omassa ympäristössään. Aineistoa hankittiin useilla tavoilla, kuten kyselylomakkeella ja havainnoimalla. Päämääränä oli kuvailla asioita ja tehdä uudenlaisia havaintoja. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2015, 134–135.) Tapaustutkimuksessa etsittiin tietoa toiminnan dynamiikasta, mekanismeista, prosesseista ja sisäisistä lainalaisuuksista. Tutkimuksen tarkoituksena oli löytää laajempi merkitys ja sille yleistettävyyttä tai siirrettävyyttä. (Jyväskylän yliopisto: Tapaustutkimus 2015.)

4.2 Kyselylomake

Kyselylomakkeella (liite 1) kartoitettiin kiinteistöhoitajien tämän hetkinen tuntemus LVI-teknisistä laitteista ja laitekokonaisuuksista kiinteistöissä. Kysely suoritettiin kvantitatiivisella eli määrällisellä kyselylomakkeella, jossa oli myös kvalitatiivinen eli laadullinen osuus (Heikkilä 2014). Kysymyksistä suurin osa pohjautui Kiinteistönhoidon käsikirjaan (2016), jossa on esitettyä kiinteistöhoitajien ammattitaidon kannalta oleellisia taitoja ja tietoja.

Pohjatietoina käytettiin koulutusta ja työkokemusta, joiden tarkoituksena oli määritellä ammattitaidon kehittyminen kokemuksen myötä. Seuraavaksi selvitettiin, millainen tietotaito kyselyyn vastaajilla oli liittyen kiinteistöjen LVI-tekniikkaan ja mitkä osa-alueet vastaajat kokivat ongelmallisimmiksi. Tutkimuksessa oli tavoitteena hankkia tietoa kiinteistöammattilaisten LVI-tekniikan valmiuksista ja taidoista.

Tutkimuksessa kerätty kyselyaineisto siirrettiin Microsoft Excel-pohjaan. Kyselylomakkeen kysymykset olivat numeroituja. Kysymysten vastausvaihtoehdot olivat toistensa poissulkevia lukuun ottamatta kysymyksiä numero kuusi ja 29. Kysymys 30 oli vapaamuotoinen palaute kyselyyn, joka mahdollisti vastaajalta lisätiedon antamisen vastauksiin. Kysymyksien 24 ja 28 vastausvaihtoehdoista molemmat ovat oikein.

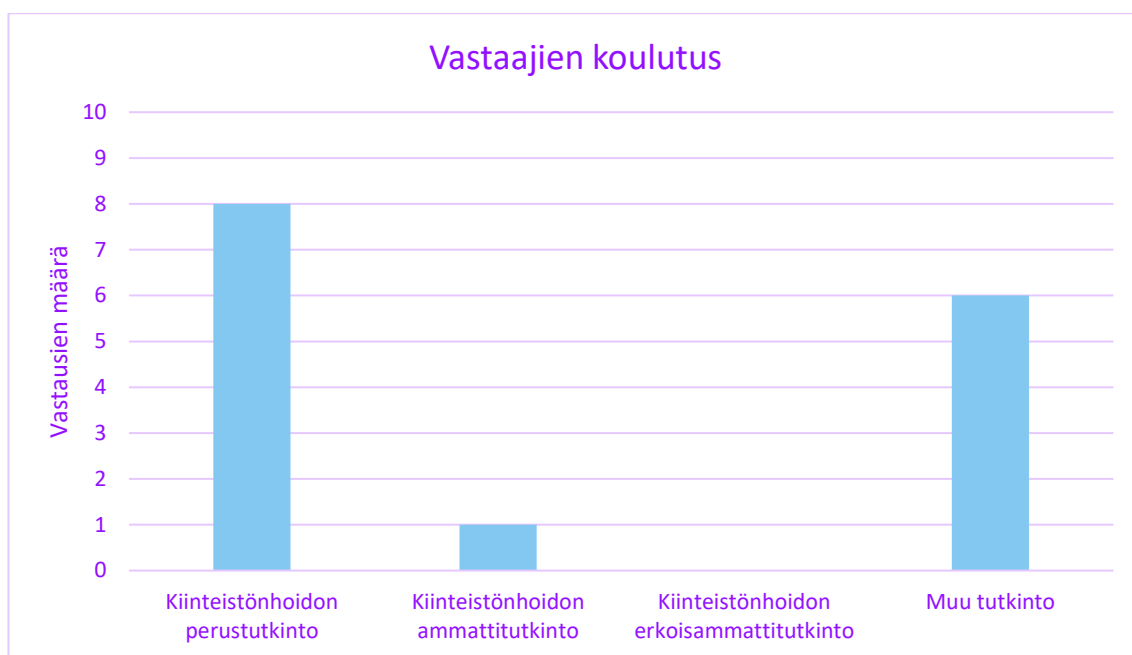
4.3 Kyselytutkimus

Yrityksessä työskentelee 48 kiinteistöhuollon sisätyöntekijää. Heistä kyselyyn vastasi 16 henkilöä. Vastausprosentti oli 33 %.

Lomakkeen ohjeistuksessa pyydettiin valitsemaan vain yksi vastausvaihtoehto. Tätä ei noudatettu täysin, sillä joissain kohdissa oli valittu useampia vastausvaihtoehtoja. Vastauksista koottiin yhteenvetotaulukko (liite 2). Kysymykset on jaoteltu aihealueisiin ja vastaukset on esitetty prosentteina. Näissä on huomioitu kysymykseen vastanneet henkilömäärät.

4.3.1 Kiinteistönhoitajat

Kiinteistönhoidon työntekijöistä 60 %:lla on kiinteistöalan koulutus. Kiinteistönhoidon perustutkinto on kahdeksalla henkilöllä, kiinteistönhoidon ammattitutkinto yhdellä henkilöllä, kiinteistönhoidon erikoisammattitutkintoa ei ole kenelläkään ja muun alan koulutus kuudella henkilöllä (kuvio 3).



KUVIO 3. Kyselyyn vastanneiden henkilöiden koulutus

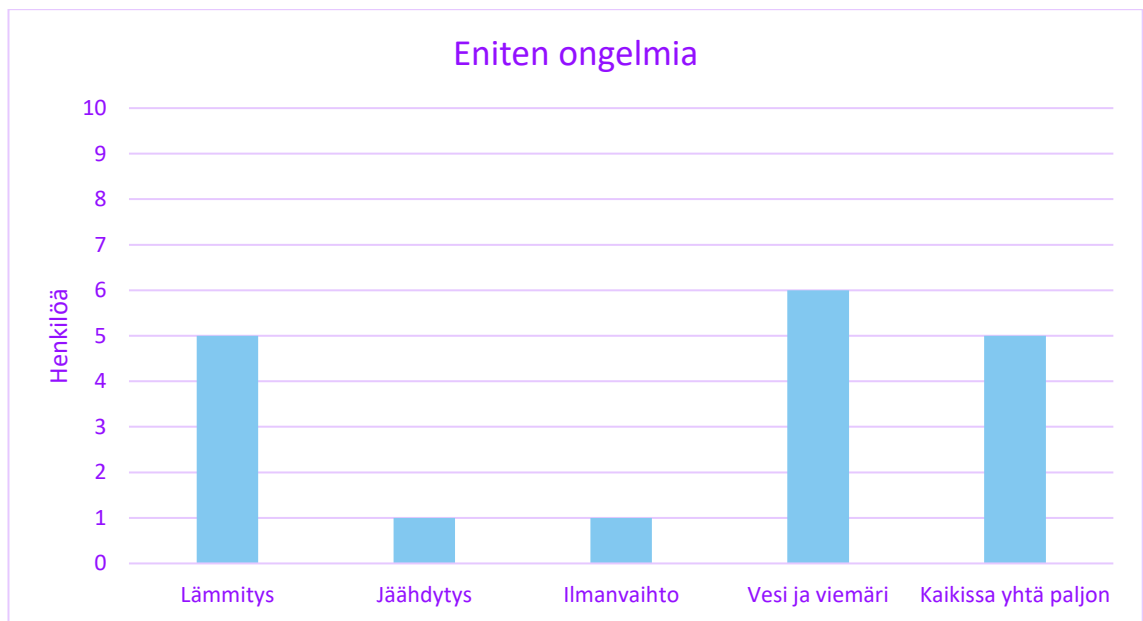
Kiinteistönhoidon työntekijöistä 56 %:lla vastanneista on kyselyn perusteella työkokemusta yli viisi vuotta. Kahdella henkilöllä on työkokemusta alle yksi vuosi, viidellä henkilöllä yhdestä viiteen vuotta ja yhdeksällä henkilöllä yli viisi vuotta (kuvio 4).



KUVIO 4. Kyselyyn vastanneiden henkilöiden työkokemus

Kiinteistöjen LVI-suunnitelmiin on perehtynyt 7 henkilöä eli 44 % vastanneista ja 10 henkilöä eli 63 % osaavat tai osaisivat hyödyntää LVI-suunnitelmista löytyviä

tietoja. Viisi henkilöä eli 33 % tietävät termin oleskeluvyöhyke ja ymmärtävät määritelmän. Kahdeksan henkilön eli 53 % mielestä LVI-laitteistojen viat ovat helposti paikannettavissa, seitsemän henkilön mielestä eivät ja yksi henkilö ei vastannut. Jäähdytys ja ilmanvaihtojärjestelmissä koetaan olevan vähiten ongelmia, kun taas vesi- ja viemärijärjestelmissä koetaan olevan eniten ongelmia. Vastaajista 3 henkilöä oli rastittanut kaksi vaihtoehtoa, joista jokaisella oli lämmitys valittuna, kaksi henkilöä olivat valinneet toiseksi vastaukseksi vesi ja viemäri sekä yksi henkilö ilmanvaihdon (kuvio 5).



KUVIO 5. Eniten ongelmia hoitamissani kiinteistöissä aiheuttaa

4.3.2 Lämmitys-, jäähdytys ja ilmanvaihtojärjestelmät

Seitsemän henkilöä eli 44 % kyselyyn vastanneista tuntee hoitamiensa kiinteistöjen lämmitystekniset laitteet. 10 henkilöä eli 63 % vastaajista osaavat säätää lämmitysjärjestelmän lämpötilaa ja kolme henkilöä eli 20 % mielestä lämmitysverkoston lämpötilaa on syytä pitää korkeamana kuin suunnitelmissa. Kaksi henkilöä eli 13 % vastanneista osaavat laskea lämmitysenergiankulutuksen lämmitystarveluvun avulla. Seitsemän henkilöä eli 44 % vastanneista osaavat tehdä kalvopaisunta-astian esipaineen tarkastuksen. Kuuden henkilön eli 40 % vastanneista mielestä kiertovesipumpun kuuluu olla kuuma.

Vastaajista neljä henkilöä eli 27 % tuntevat hoitamiensa kiinteistöjen jäähdytys-tekniset laitteet. Kolme henkilöä eli 20 % osaavat erottaa passiivi- ja aktiivipalkin toisistaan. Kaikki kyselyyn osallistuneista eli 100 % vastaajista tietävät, ettei kyl-mäkoneikkoa tarvitse säätää jatkuvasti.

Seitsemän henkilöä eli 44 % vastaajista tuntevat hoitamiensa kiinteistöjen ilman-vaihtotekniset laitteet. Yhden henkilön eli 7 % mielestä ilmanvaihdon päätelaittei-den asentoa saa muuttaa, kun kyseessä on koneellinen ilmanvaihto ja seitsemän henkilön eli 44 % mielestä, kun kyseessä on painovoimainen ilmanvaihto. Kuu-den henkilön eli 40 % mielestä poistoilmasuodatin on karkeampi kuin tuloilma-suodatin.

4.3.3 Vesi- ja viemärijärjestelmät

Yhdeksän henkilöä eli 56 % tuntevat hoitamiensa kiinteistöjen vesi- ja viemärlait-teistot. 11 henkilöä eli 69 % tietävät tonttijohdon sulkemisen ja avaamisen olevan pääsääntöisesti vesilaitoksen työntekijöiden työtä. Viisi henkilöä eli 31 % vastaa-jista luulevat päävesimittarin kuuluvan kiinteistön omistajan omistukseen. 10 hen-kilöä eli 63 % vastaajista pitävät +58 astetta lämpimän käyttöveden asetusarvona ja 13 henkilöä eli 81 % tietävät lämpimän käyttöveden ylärajan olevan +65 as-tetta. Kahdeksan henkilöä eli 57 % vastanneista tietävät verkostoon kuuluvan li-sättävän paineenalennusventtiilin, jos vesijohtoverkoston paine on yli 500 kilo Pascalia. Viisi henkilöä eli 31 % tietävät perustusten kuivatusvesien johdettavan perusvesikaivon kautta eteenpäin.

Kahdeksan henkilöä eli 50 % haluaisi oppia lisää erilaisista laitteistoista, joista viisi henkilöä liittyen kaikkiin järjestelmiin, yksi lämmitykseen, jäähdytykseen sekä ilmanvaihtoon ja yksi lämmitykseen. Vastanneista neljä henkilöä eli 25 % antoivat palautetta tai tarkennuksia kyselystä.

4.4 Tutkimustulosten analysointi

Kyselytutkimuksen yhtenä tarkoituksena oli selvittää kiinteistöhoitajien koulutustarvetta ja vastaajista 50 % oli omaehtoisesti kiinnostuneita oppimaan lisää eri järjestelmistä. Osallistujista 50 % olivat vastanneet ohjeistuksen esittämällä tavalla. Kysymykset väliltä kahdeksan ja 28 olivat tutkimukseen osallistuvien henkilöiden tiedon ja osaamisen kannalta merkityksellisempiä ja näistä kaikkiin kysymyksiin saatiin vastaus 62 % osallistuneista.

Kysymyksiin, joissa vain toinen vaihtoehto on oikein, voidaan huomata kiinteistöalan koulutuksen saaneen henkilön vastanneen useammin oikein, kuin jonkin muun alan koulutuksen saaneen henkilön. Keskiarvoltaan oikeita vastauksia kiinteistöalan hankkinut työntekijä antoi 68 %, vaihteluvälin ollessa 4–19 kappaletta ja muun koulutuksen saanut työntekijä vastasi oikein 48 %, vaihteluvälin ollessa 6–12 kappaletta. Yksi henkilö ei ollut vastannut koulutuskysymykseen. Kiinteistöalan koulutuksen saaneilla henkilöillä oli takanaan myös pidemmät työurat, 78 % on työskennellyt alalla yli viisi vuotta. Muun koulutuksen saaneista 33 %:lla oli kokemusta kiinteistöhoitajana toimimisesta yli viisi vuotta.

5 POHDINTA

Kiinteistöpalvelut koostuvat useista eri tehtävistä ja kiinteistöhoitajan tehtävänkuva on laaja. Tämän työn aiheen valitsin selvittääkseni, millaisia asioita kiinteistöhoitajan tulisi osata LVI-tekniikasta, mitä he osaavat ja miten osaamista voitaisiin kehittää yrityksessä. Kyselytutkimuksen perustana käytettiin kiinteistöhoitajan perustutkinnossakin oppimateriaaliksi kelpaavaa Kiinteistöhoitajan käsikirjaa.

Kiinteistöhoitajan perus-, ammatti- tai erikoisammattitutkintoon kuuluu vain vähän erikoisammattilaisen koulutukseen kuuluvia kursseja. Tästä huolimatta kyselytutkimuksessa oli havaittavissa selkeä raja ammattitaidossa alan koulutuksen saaneiden ja muun koulutuksen omaavilla henkilöillä. Tuloksiin vaikuttaa osaltaan myös kiinteistöalan koulutuksen saaneiden pidempi työkokemus kiinteistöhoitajan töistä. Osaaminen karttuu enimmäkseen työkokemuksen myötä ja koulutus on tärkeänä tukena. Tuloksista on havaittavissa työntekijöiden LVI-tekniikan tuntemuksen sekä osaamistason vaihtelun olevan laaja. Kyselyyn osallistui kaikkiaan 16 henkilöä eli kolmasosa sisätyöntekijöiden määrästä. Kolmesta yksiköstä yhdestä vastaukset jäivät saamatta kokonaan. Joissain kyselylomakkeen kysymyksissä oli jonkin verran epätarkkuuksia, mutta vastaukset olivat riittävän tarkkoja kiinteistöhoitajan LVI-tekniikan osaamistason selvittämiseksi.

Kyselytutkimuksen perusteella voidaan todeta kaikilla työntekijöillä olevan varaa oman itsensä kehittämiseen ja uuden oppimiseen. Kyselyn vastauksista huomaa käytettyjen käsitteiden olevan osin tuntemattomia tai vähän käytettyjä. LVI-järjestelmien viat ovat enemmistön mielestä helposti löydettävissä. Tämä on hyvä merkki, mutta kyselylomakkeella ei selvinnyt ovatko myös kiinteistöhoitajien hoitamien kiinteistöt olleet heidän hoidossaan jo pitkään. Epäselvyys tämän kysymyksen kohdalla voi vääristää kyselyn tuloksia jonkin verran.

Kiinteistöhoitoon liittyvistä aikaisemmista tutkimuksista selvisi kiinteistöhoitajien perehdyttämisen hoitamiensa kiinteistöjen LVI-tekniikkaan ja -suunnitelmiin olevan avainasemassa vikojen paikantamisessa. Kunnossapidon suunnittelussa

vaaditaan aktiivisuutta myös kiinteistön omistajalta, jonka tehtävänä on suunnitella ja määritellä huollon tavoitetaso. Suunnitelmallinen kiinteistönpito toimii ennaltaehkäisevänä ja auttaa parantamaan kiinteistöjen teknisten järjestelmien kustannustehokkuutta. Huollon tarkastus- ja tarkkailutoimintaan olisi löydettävä lisää valmiuksia ja LVI-tekniisten laitteiden käyttöikään liittyviä selvityksiä varten tulisi osaamista kasvattaa kaikkein eniten. Puutteet edellä mainituissa asioissa aiheuttaa yrityksen ja erehdyksen kautta oppimista. Kiinteistöhoitokortin KH 90-00403 ohjeiden ja ajoituksen mukaan tehtävillä tarkastuksilla järjestelmien laitteiden toiminnasta olisi mahdollista varmentua. Ylläpidossa nopea tiedonsiirto asukkaiden, isännöitsijän ja huoltohenkilökunnan kesken auttaa myös ennaltaehkäisemään ongelmia ja ratkaisujen tekemisessä, kun ongelmia ilmaantuu.

Opinnäytetyössä tutkitun kirjallisuuden ja tehdyn kyselyn tuloksien perusteella löytyy yrityksen toiminnassa ja kiinteistöhoitajien osaamisessa vielä kehitettävää. Kyselyn kokonaisuutta tarkasteltaessa voidaan todeta parhaiten tunnettavan peruskäsitteet. Alle kolmasosa kyselyyn vastanneista tunsi lämmitysenergiankulutuksen laskennan lämmitystarveluvun avulla, mitä eroa on passiivi- ja aktiivipalvilla sekä kuivatusvesien poisjohtamisen perusvesikaivon kautta. Seuraavaksi vähiten tuntemusta löytyi lämpimän käyttöveden asetusarvosta, jonka lämpötilana pidettiin +58 astetta. Ilmanvaihtokoneiden karkea- ja hienosuodattimien käsitteet tunnetaan heikosti ja painovoimaisen ilmanvaihdon toimintaa ei täysin ymmärretä. Kalvopaisunta-astian esipaineen tarkistaminen on hallussa alle puolella kyselyyn vastanneista. Perehdyttämistä parantamalla, käsitteitä selkeyttämällä ja kiinteistöön ajan kanssa tutustumisella saavutetaan laadukkaampaa ja elinkaarta tarkasteltaessa kustannustehokkaampaa ylläpitoa.

Opinnäytetyöstä syntyneitä tuloksia hyödynnetään yrityksen toimintastrategian parantamiseen. Kehityskohteita on joka osa-alueella ja neljäsosa henkilöistä haluaisi oppia eri järjestelmistä lisää. Materiaali tullaan rakentamaan kyselylomakkeessa esitettyjen tarvittavien taitojen perusteella ja siihen sisällytetään myös kiinteistö kortin tietoja laitteistojen elinkaaren selvittämiseksi. Kerätäkseen riittävät tiedot kohteen laitteiden elinkaaresta, täytyy myös kiinteistöjen LVI-tekniisten laitteiden haltuunottoon kiinnittää huomiota. Tällä tavalla on mahdollista saavuttaa parempaa, nopeampaa ja kustannustehokkaampaa palvelua.

LÄHTEET

Arene. 2018. Ammattikorkeakoulujen tutkimuseettiset ohjeet. Julkaistu 31.1.2018. Tulostettu 15.10.2019. http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2018/arene_ammattikorkeakoulujen-opinnaytetoiden-eettiset-suositukset.pdf?t=1526903222

Artto K., Martinsuo M., Kujala J. 2006. Projektiliiketoiminta. 1. painos. Helsinki: Wsoy.

Falck-Hvilstafeldt, M. 2019. Älykkäistä taloista puuttuvat enää palvelut, talotekniikka-lehti 4/2019. Luettu 1.8.2019. <https://www.rakennuslehti.fi/blogit/alykkaista-taloista-puuttuvat-ena-palvelut/>

Fränti, H. 2016. Kiinteistönhoidon käsikirja. 10. uudistettu painos. Helsinki: Kiinteistöalan Kustannus Oy.

Haapaniemi, M. 2012. Kiinteistöjen vuotovahingot 2000-luvulla. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö.

Hagner, B. 2018. Kun isoisa Fläktiltä pajatuhottimen osti. LVI-alan historiakooste. Tulostettu 21.7.2019. <https://ax.fi/sites/default/files/LVI-historiikki-2018.pdf>

Hannula, M. 2019. Elinikäinen oppiminen. Internet-sivusto. Luettu 8.10.2019. <https://ek.fi/mita-teemme/innovaatiot-ja-osaaminen/osaaminen-ja-koulutuspolitiikka/elinikainen-oppiminen/>

Heikkilä, T. 2014. Kvantitatiivinen tutkimus - verkkomateriaali. Luettu 2.6.2019. <http://www.tilastollinentutkimus.fi/1.TUTKIMUSTUKI/KvantitatiivinenTutkimus.pdf>

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara P. 2015. Tutki ja kirjoita. 20. painos. Helsinki: Tammi.

Ilmatieteenlaitos. N.d. Lämmitystarveluku. Internet-sivusto. Luettu 2.9.2019. <https://ilmatieteenlaitos.fi/lammitystarveluvut>

Itula. N.d. ItuGraf-kattosäteilyjärjestelmä. Internet-sivusto. Luettu 15.9.2019 <https://www.itula.fi/fi/itugraf/kattosateilylammitys-ja-jaahdytys/rakennusliikkeille>

Jyväskylän yliopisto. 2015. Tapaustutkimus. Päivitetty 23.4.2015. Luettu 15.10.2019. <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/tapaustutkimus>

Kangasniemi, M., Pietilä, A-M., Utriainen, K., Jääskeläinen, P., Ahonen, S. & Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsennettyyn tietoon. Luettu 3.3.2019. Saatavilla <http://elektra.helsinki.fi.elib.tamk.fi/se/h/0786-5686/25/4/kuvailev.pdf>

KEHA-keskus. 2019. Ammattinetti. Kiinteistöhoitaja. Internet-sivusto. Luettu 22.4.2019. http://www.ammattinetti.fi/ammattit/detail/639_ammatti

KH 90-00403 ohjetiedosto. 2008. Kiinteistöjen tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot. <http://putkessa.com/L%C3%A4mmitys/K00403%20K%C3%A4ytt%C3%B6ik%C3%A4taulukko.pdf>

Kiinteistöyönantajat. N.d. Kiinteistöpalvelut. Internet-sivusto. Luettu 23.4.2019. <https://www.kiinteistoyonantajat.fi/kiinteistoala/kiinteistopalvelut/>

Kiinteistöhoitajan käsikirja. 2016. 10. uudistettu painos. Helsinki: Kiinteistö-alan kustannus Oy.

KTI Kiinteistötieto. 2014. Kiinteistöalan yhteiskunnallinen ja kansantaloudellinen merkitys. Selvitysraportti. Tulostettu 22.4.2019. http://www.rakli.fi/media/tietoa-kiinteistoalasta/faktaa-alasta/2014_kiinteistoalan-yhteiskunnallinen-ja-kansantaloudellinen-merkitys_nettires.pdf

Laakso, L. 2003. Kiinteistöjen teknisen elinkaaren hallinta. <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK040602.pdf>

Lean Construction institute – FI. N.d. Mitä on Lean? <http://lci.fi/mita-on-lean-rakentaminen/>

Modig, N. & Åhlström, P. 2013. Tätä on Lean. Ratkaisu tehokkuusparadoksiin. Tukholma: Rheologica publishing.

Motiva. 2016. Kulutuksen normitus auttaa kulutusseurannassa. Tulostettu 1.8.2019. https://www.motiva.fi/files/16105/Motiva_Kulutuksenormitus_laskentakaavat-ja-ohjeet_12-2016.pdf

Opettajien ammattijärjestö. 2019. Reformin tavoitteet eivät toteudu ammatillisen koulutuksen arjessa: Osaamispisteelle määriteltävä opetuksen määrä. Julkaistu 29.3.2019. Luettu 24.11.2019. <https://www.oaj.fi/ajankohtaista/uutiset-ja-tiedotteet/2019/reformin-tavoitteet-eivat-toteudu-ammattillisen-koulutuksen-arjessa-osaamispisteelle-maariteltava-opetuksen-maara/>

Opetushallitus. 2018. Puhtaus- ja kiinteistöalan perustutkinto. Koulutussisältö. PDF-asiakirja. Luettu: 6.4.2019. <https://eperusteet.opintopolku.fi/eperusteet-service/api/dokumentit/4599600>

Peltomaa, A. 2018. Rakennushankkeen laadunvarmistaminen sisäilmaston näkökulmasta. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö.

Pirinen A., Kukkonen E. 2001. Rakennuksen huoltokirjan laadinta ja hyödyntäminen. Tulostettu 17.10.2019. <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK020601.pdf>

Ruutu, K. 2015. Ilmalämpöpumppu. Kiinteistölehti Internet-sivut. Luettu 29.9.2019 <https://www.kiinteistolehti.fi/ilmalampopumppu/>

Saarela, S. 2012. Talotekniset järjestelmät kiinteistön haltuunotossa. Konetekniikan koulutusohjelma. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö.

Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. 2015. Luettu: 14.5.2019. 23.4.2015/545. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150545>

Timola, K. 2015. Energiatohokkaan korjaamisen kannattavuus asuinkerrostoissa. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö.

Tilastokeskuksen tietokannat. N.d. 113f Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksi rakennustyypeittäin. Internet-sivusto. Luettu 24.9.2019. http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_hin_kyki/stat-fin_kyki_pxt_113f.px/table/tableViewLayout1/

Tilastokeskuksen tietokannat. N.d. 113i Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksi kuluerittäin. Internet-sivusto. Luettu 24.9.2019. http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_hin_kyki/stat-fin_kyki_pxt_113i.px/table/tableViewLayout1/

Uponor. N.d. Vesikiertoinen lattiaviilennys. Internet-sivusto. Luettu 15.9.2019. https://content-webapi.tuni.fi/proxy/public/2019-10/intra_kirjallisenraportoinnin-ohje2019.pdf

Uusitalo, S. 2013. Kiinteistöjen energia- ja kustannustehokas ylläpito. Teknologiaosaamisen johtaminen, YAMK. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäyte-työ.

Ympäristöministeriö. 2017. Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta. Julkaistu 19.12.2017. Tulostettu 21.7.2019. <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B38B67974-22AE-4672-8B81-1082550A33EB%7D/133738>

Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista. 2017. 22.12.2017/1047. Luettu: 16.8.2019. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171047>

LIITTEET

Liite 1. Kyselylomake

1(4)



KYSELYTUTKIMUS

1(4)

1.10.2019

Kiinteistöhoitajien LVI-tekniikan tuntemus

Tämä kyselytutkimus on osa insinööri (ylempi AMK) - opinnäytetyötä, jossa tutkitaan kiinteistönhoidon sisätyöntekijöiden LVI-tekniikan tuntemusta. Kyselyllä selvitetään, onko työntekijöillä koulutustarvetta ja millainen ammattitaito heillä on omasta mielestään. Kysely on vapaaehtoinen ja vastaaminen tapahtuu nimettömästi. Kyselylomake täytetään rastiittamalla jokaisesta kohdasta yksi vaihtoehto. Kohdissa 1 ja 29 vastausvaihtoehtoon pyydetään tarkennusta sekä lopussa on tilaa kommentteille. Tutkimuksen tulokset valmistuvat 12/2019. Palauta lomake viimeistään keskiviikkona 9.10.2019 työnjohtajanne pöydälle. Vastaa mielelläni mahdollisiin kysymyksiin.

Kiitos jo etukäteen vastauksistanne.

Mikko Jykelä (puh. 375)

Perustiedot

1. Koulutus

- Kiinteistönhoidon perustutkinto
- Kiinteistönhoidon ammattitutkinto
- Kiinteistönhoidon erikoisammattitutkinto
- muu, mikä? _____

2. Työvuosia kiinteistöalalla

- Alle 1 vuosi
- 1-5 vuotta
- yli 5 vuotta

3. Olen perehtynyt hoitamieni kiinteistöjen LVI-suunnitelmiin

- Kyllä
- En

4. Osaan käyttää hyväkseni LVI-suunnitelmista löytyviä tietoja

- Kyllä
- En

5. Tiedän mitä oleskeluvyöhyke tarkoittaa

- Kyllä
- En

(jatkuu)

1.10.2019

6. Eniten ongelmia on
- Lämmityslaitteissa
 - Jäähdytyslaitteissa
 - Ilmanvaihtolaitteissa
 - Vesi- ja viemärlaitteistoissa
 - Kaikissa yhtä paljon
7. LVI-laitteistojen viat ovat helposti paikannettavissa
- Kyllä
 - Ei

Lämmitys

8. Tunnen hoitamieni kiinteistöjen lämmitystekniset laitteet
- Kyllä
 - En
9. Osaan säätää lämmitysjärjestelmän lämpötilaa
- Kyllä
 - En
10. Osaan laskea lämmitysenergiankulutuksen lämmitystarveluvun avulla
- Kyllä
 - En
11. Osaan tarkistaa kalvopaisunta-astian esipaineen
- Kyllä
 - En
12. Verkostojen lämpötila on syytä pitää korkeampana kuin suunnitelmissa
- Kyllä
 - Ei
13. Kiertovesipumpun kuuluu olla kuuma
- Kyllä
 - Ei

Jäähdytys

14. Tunnen hoitamieni kiinteistöjen jäähdytystekniset laitteet
- Kyllä
 - Ei
15. Tiedän mitä eroa on aktiivi- ja passiivipalkilla
- Kyllä
 - Ei

1.10.2019

16. Kylmäkoneikkoa pitää säätää jatkuvasti

- Kyllä
- Ei

Ilmanvaihto

17. Tunnen hoitamieni kiinteistöjen ilmanvaihtotekniset laitteet

- Kyllä
- Ei

18. Koneellisessa ilmanvaihdossa päätelaitteiden asentoa saa muuttaa

- Kyllä
- Ei

19. Painovoimaisessa ilmanvaihdossa päätelaitteiden asentoa saa muuttaa

- Kyllä
- Ei

20. Poistoilmasuodatin on yleensä suodatusasteeltaan karkeampi, kuin tuloilmasuodatin

- Kyllä
- Ei

Vesi ja viemäri

21. Tunnen hoitamieni kiinteistöjen vesi- ja viemäritekniset laitteet

- Kyllä
- Ei

22. Tonttijohdon saa sulkea vain hyvästä syystä

- Kyllä
- Ei

23. Päävesimittari on kiinteistön omistajan omaisuutta

- Kyllä
- Ei

24. Lämpimän käyttöveden lämpötilan asetusarvo on + 58 °C

- Kyllä
- Ei

25. Lämpimän käyttöveden lämpötila ei saa ylittää on + 65 °C

- Kyllä
- Ei

Liite 2. Kyselytutkimuksen tulokset

1(2)

Kyselyyn osallistuvien maks. määrä	48	hlö	12.10.2019				
Vastaajia	33 %	16	hlö				
Vaihtoehto	Vastauksia	Vastaus-%	Analyyysi				
1	2	3	4	5	kpl		
Koulutus	8	1	0	6	15	94 %	60 % Kiinteistöalan koulutus
Työvuosia	2	5	9		16	100 %	44 % Työkokemusta alle viisi vuotta
Perehtyminen	7	9			16	100 %	44 % On perehtynyt kiinteistöjen LVI-suunnitelmiin
Lukutaito	10	6			16	100 %	63 % Osaa hyödyntää LVI-suunnitelmia
Oleskeluvyöhyke	5	10			15	94 %	33 % Tietää mitä oleskeluvyöhyke tarkoittaa
Ongelmat	5				18	113 %	28 % Eniten ongelmia: Lämmitys 6 % Jäähdytys 6 % Ilmanvaihto 33 % Vesi ja viemäri 28 % Kaikissa yhtä paljon
Viat	8	7			15	94 %	53 % Mielestä LVI-laitteistojen viat ovat helposti paikannettavissa
Kysymys 8	7	9			16	100 %	44 % Tuntee hoitamiensa kiinteistöjen lämmitystekniset laitteet
Kysymys 9	10	6			16	100 %	63 % Osaa säätää lämmitysjärjestelmän lämpötilaa
Kysymys 10	2	13			15	94 %	13 % Osaa laskea lämmitysenergiankulutuksen lämmitystarveluvun avulla
Kysymys 11	7	9			16	100 %	44 % Osaa tarkistaa kalvopaisunta-astian esipaineen
Kysymys 12	3	12			15	94 %	20 % Mielestä lämmitysverkoston lämpötila on syytä pitää korkeampana kuin suunnitelmissa
Kysymys 13	6	9			15	94 %	40 % Mielestä kiertovesipumpun kuuluu olla kuuma
Kysymys 14	4	11			15	94 %	27 % Tuntee hoitamiensa kiinteistöjen jäähdytystekniset laitteet
Kysymys 15	3	12			15	94 %	20 % Erottaa passiivi ja aktiivipalkin

(jatkuu)

Kysymys 16	0 16	16	100 %	0 %	Mielestä kylmäkoneikkoa pitää säätää jatkuvasti
Kysymys 17	7 9	16	100 %	44 %	Tuntee hoitamiensa kiinteistöjen ilmanvaihtotekniset laitteet
Kysymys 18	1 14	15	94 %	7 %	Mielestä ilmanvaihdon päätelaitteiden asentoa saa muuttaa koneellisessa ilmanvaihdossa
Kysymys 19	7 9	16	100 %	44 %	Mielestä ilmanvaihdon päätelaitteiden asentoa saa muuttaa painovoimaisessa ilmanvaihdossa
Kysymys 20	6 9	15	94 %	40 %	Mielestä poistoilmasuodatin on karkeampi kuin tuloilmasuodatin
Kysymys 21	9 7	16	100 %	56 %	Tuntee hoitamiensa kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot
Kysymys 22	11 5	16	100 %	69 %	Tietää tonttijohdon sulkemisen olevan sulkemisen viimeinen keino
Kysymys 23	5 11	16	100 %	31 %	Luulee päävesimittarin olevan kiinteistön omistajan omaisuutta
Kysymys 24	10 6	16	100 %	63 %	Pitää +58 astetta lämpimän käyttöveden asetusarvona
Kysymys 25	13 3	16	100 %	81 %	Tietää lämpimän käyttöveden ylimmän arvon olevan +65 astetta
Kysymys 26	8 6	14	88 %	57 %	Tietää paineen-alennusventtiilin kuuluvan verkostoon, jos paine on 500 kPa tai yli
Kysymys 27	10 6	16	100 %	63 %	Ymmärtää tuuletusviemärn toiminnan
Kysymys 28	5 11	16	100 %	31 %	Tietää perustuksista syntyvien kuivatusvesien johdettavan perusvesikaivon kautta eteenpäin
Kysymys 29	8 7 7 6	28	175 %	29 % 25 % 25 % 21 %	Haluaisi oppia lisää: lämmityslaitteistoista Jäähdytyslaitteistoista Ilmanvaihtolaitteistoista Vesi- ja viemärlaitteistoista
Kysymys 30	2	2	13 %		Kyselyyn vastanneista antoi tarkennuksia