



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Erik Pitkänen

Asuinrakennusten LVIA-laitteiden käytönopastus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikka

Insinöörityö

19.2.2022

Tekijä Otsikko	Erik Pitkänen Asuinrakennusten LVIA-laitteiden käytönopastus
Sivumäärä Aika	23 sivua + 1 liite 19.2.2022
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	talotekniikka
Ammatillinen pääaine	LVI-suunnittelu
Ohjaajat	lehtori Aamos Lemström LVI-asiantuntija Krista Laine
<p>Insinööriyöni tarkoituksena on tehostaa valmistuvien rakennusten LVIA-käytönopastusta sekä valmiina lopputuotteena tehdä 1–2 A4-arkin kokoinen kirjallinen esittely LVIA:sta laitettavaksi lämmönjakohuoneeseen esimerkiksi kohteeseen hälytystehtäviin saapuvaa huoltomiestä varten.</p> <p>Työn teoriaosuudessa käsitellään viranomais määräyksiä ja ohjeita sekä sitä, millä tavalla ne liittyvät käytönopastuksiin. Työssä käydään läpi käytönopastuksissa käsiteltäviä laitteita ja esitellään huoltokirjaa. Myös rakennusten energiankäyttöä ja säästöä sivutaan teoriaosuudessa.</p> <p>Haastatteluihin valittiin kvalitatiivinen haastattelumalli, jossa haastattelu tehdään yleisen keskustelun lomassa. Haastateltavina oli LVIA-alalta eri työtehtävissä olevia ja olleita ammattilaisia. Tärkeää oli, että saataisiin näkemys käytönopastuksista tilaajalta, käyttäjältä ja urakoitsijalta, joihin kaikkiin käytönopastus liittyy.</p> <p>Päätelmien tekoon ja prosessin paranteluun käytettiin haastatteluissa saatuja tietoja. Lisäksi kirjallisuudesta havaittiin ohjeita ja vaatimuksia, jotka tukivat kirjoittajan näkemyksiä.</p> <p>Insinööriyötä voidaan käyttää tehostamaan käytönopastuksen prosessia niin urakoinnin kuin tilaajan puolella. Olennaisena tuloksena selvisi, että ottamalla käytönopastus huomioon jo hanke- ja sopimusvaiheessa saadaan käytönopastuksien velvollisuuksia ja kuluja jaettua myös laitetoimittajille ja tätä kautta asiantuntevampia käytönopastuksia.</p>	
Avainsanat	LVIA, käytönopastus, energian säästö

Author Title	Erik Pitkänen On-use Guidance of Residential Buildings
Number of Pages Date	23 pages + 1 appendix 19. Feb 2022
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Professional Major	HVAC Design
Instructors	Aamos Lemström, Senior Lecturer Krista Laine, HVAC Expert
<p>The purpose of the final year project was to increase the efficiency of on-use guidance of HVAC and to produce a written presentation about the HVAC system, no more than one to two pages long, to be placed in heat distribution rooms.</p> <p>The thesis introduced laws, regulations and instructions on HVAC, and discussed their importance to on-use guidance. A broad outline of the equipment covered in on-use guidance was given, and the service manual for the equipment discussed. Furthermore, the energy use and energy savings of buildings was discussed.</p> <p>Professionals with various roles in the HVAC field were interviewed for the thesis to gain an insight into on-use guidance from all parties: the customers, users, and contactors.</p> <p>To draw conclusions and improve guidance the process, materials received in the interviews, together with instructions and requirements in the literature were used.</p> <p>The final year project can be used to streamline and increase the on-use guidance process on both the contracting and client side.</p>	
Keywords	HVAC, on-use guidance

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	LVIA-laitteiden käytönopastus	2
2.1	Viranomaismääräykset ja ohjeet	3
2.2	Opastettavat laitteet	6
3	Huoltokirja	8
3.1	Huoltokirjan laadinta ja koordinointi	8
3.2	Huoltokirjan sisältö	9
4	LVIA-opastuksen ilmastonäkökulma ja energian säästö	10
5	Haastattelut	13
5.1	Haastattelujen tulokset.	14
5.2	Muita luovutukseen liittyviä asioita	17
6	Päätelmät ja toimenpide ehdotukset	17
7	Opaste	19
8	Yhteenveto	20
	Lähteet	22

Liitteet

Liite 1. Opaste Lämmönjakohuoneeseen

Lyhenteet

ATT	Asuntotuotantotoimisto. Helsingin kaupungin asuntojen rakennuttamistoi- misto
KVV	käyttövesi ja viemäri
RAU	rakennusautomaatio, Rakennusautomaatiolla tarkoitetaan talotekniikkaan liittyvää rakennusten teknisten lämmitys-, valvonta-, hälytys- ja ilmanvaihtojärjestelmien ohjaamista automaattisesti.
RYL	Talotekniikka RYL 2002, talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimuk- set
TaTe01	Helsingin rakennusvalvonnan taloteknisten järjestelmien käyttöönottolo- make
VAK	valvonta-alakeskus

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön aiheena on asuinrakennusten LVIA-laitteiden käytönopastus. Tarkoituksena on selkeyttää niin tilaajille kuin urakoitsijoille, mitä asioita käytönopastuksessa olisi hyvä käydä läpi ja miten käytönopastuksen voisi dokumentoida. Käytönopastus järjestetään kerralla muutamalle hengelle, ja sen ajankohta on ennen luovutusta. Tilaaja kilpailuttaa aika ajoin huoltoyhtiöitä sekä henkilöstö siirtyy toisille työnantajille. Tämän takia monesti käytönopastuksessa mukana olleet henkilöt siirtyvät ajan myötä muihin tehtäviin ja kohteisiin. Käytönopastuksen huolellinen dokumentointi helpottaa uusien henkilöiden perehdyttämistä laitokseen.

Tavoitteena on tehdä tilaajalle ja käyttäjälle rakennuksen toiminnasta ja huollosta tarkoituksenmukainen ja käytännöllinen paketti, joka dokumentoitaisiin huolella ja vietäisiin selkeänä huoltokirjaan, josta sitä voisi käyttää tarpeen mukaan.

Työn tilaajana on Hepacon Oy, joka on perustettu vuonna 1978, itsenäinen ja kotimaisessa omistuksessa oleva talotekniikan suunnittelutoimisto. Yrityksellä on tarjottavana myös taloteknistä valvontaa. Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää asiakkaille rakennusten luovutuksen yhteydessä tapahtuvaa käytönopastusta sekä sen dokumentointia ja samalla helpottaa käyttäjän siirtymistä laitoksen toiminnasta vastaavaksi tahoksi.

Työssä käsitellään käytönopastuksen tapahtumaa, selvitetään, miksi rakennuksille pidetään käytönopastus ja mihin määräyksiin ja suosituksiin se perustuu. Lisäksi pohditaan järkeviä tapoja antaa käytönopastusta ja dokumentoida sitä. Työssä selvitetään, mille laitteille ja ohjelmistoille käytönopastus tavallisesti annetaan. Tärkeää on myös avata huoltokirjan sisältöä ja selvittää, mihin sitä tarvitaan sekä kuvailla hiukan energian säästöä. Minkälaisia kuluja syntyy, jos laitoksen huoltoon ja säätöihin tehdään ajattelemattomia muutoksia?

Tutkimusosiossa haastatellaan rakennusalan ja kiinteistönhoidon ammattilaisia heidän kokemuksistaan ja näkemyksistään käytönopastuksesta, huoltokirjasta ja siitä, miten nämä tulevat huomioiduksi käytönopastustilanteessa. Kysytään, mitkä ovat avainkohdat,

joihin kannattaisi keskittyä lopputuotteena tehtävien ohjekorttien kanssa. Lopuksi tehdään päätelmät haastattelujen pohjalta ja esitetään tulokset.

Lopputuotteena teen käytönopastuksen ja huoltokirjan tärkeimmistä toimista ja tiedoista tiivistelmän, joka on rakennuksesta riippuen 1–2 kpl A4-kokoista ohjekorttia. Ohjekorttien on tarkoitus olla pikaoppaita kiinteistöä tuntemattomille huoltomiehille esimerkiksi hälytystehtävässä.

2 LVIA-laitteiden käytönopastus

Käytönopastus on tilaisuus, joka kutsutaan kokoon urakan loppuvaiheessa ennen lopputuotteen tarkastusta [1, s. 52 G08.43]. LVIA-järjestelmien käytönopastuksen järjestäminen kuuluu yleensä urakoitsijoille, urakkarajaliitteessä on hyvä olla kuitenkin asiasta maininta. Käytönopastus sovitaan hyvissä ajoin ennakkoon sekä sijoitetaan luovutusvaiheen aikatauluun. Tilaisuudesta tulisi tiedottaa myös rakennuttajaa, valvojia ja suunnittelijoita. Käytönopastukset on hyvä järjestää niin, että urakoitsijat ja huoltohenkilökunta kiertävät rakennuksessa ja siinä yhteydessä tutustutaan huoltokirjassa esitettyihin laitteisiin sekä niihin liittyviin huolto- ja korjaustoimenpiteisiin. Käytönopastukset olisi hyvä dokumentoida esimerkiksi videolle ja liittää nämä dokumentit luovutusmateriaaleihin. [4]

Tilaisuudessa urakoitsija antaa tilaajan määrittelemille henkilöille käytönopastusta. Käytönopastus annetaan paikan päällä, ja se tapahtuu niin, että urakoitsija esittelee asentamansa laitteet, kertoo niiden käyttötarkoituksen ja opastaa niiden käytössä, vastaa kysymyksiin ja varmistaa, että opastettavat sisäistävät tiedot. Käytönopastus järjestetään tavallisesti kiinteistöhoitohenkilöstölle, isännöitsijälle ja muille käyttäjille [1, s. 52 G08.43]. Se on osa urakkasuoritusta. On tilaajan tehtävä määrittää sopimusvaiheessa, missä laajuudessa käytönopastus annetaan. Tilaajalla olisi hyvä olla mietittynä haluttu paketti valmiiksi jo heti alussa, koska kaikki, mitä alkuperäisen sopimuksen ulkopuolelta halutaan, tehdään lisätyönä, mistä maksetaan erilliskorvaus. [2, s. 17 5.2.]

Käytönopastuksen tulisi käsitellä kaikkia rakennuksen järjestelmiä. Käytönopastus nitoutuu huoltokirjaan hyvinkin tiiviisti, koska huoltokirjassa on lueteltuina kiinteistönhoidolle sisältyvät tehtävät ja niitä käytönopastuksessa on tarkoitus käydä läpi.

Käytönopastuksen suoritteet ja veloitteet käydään yleensä läpi työselityksessä, missä tulisi olla vähimmäisvaatimukset käytön opastukseen kulutetusta ajasta, mitä se käsittää ja millä tavalla käytön opastus dokumentoidaan henkilöille, jotka eivät ole paikalla tai tuleville huoltoyhtiöille/käyttäjille. Sopimukseen olisi hyvä liittää mukaan varaus takuuajaisista mahdollisuuksista saada käytön opastusta. Kun rakennus on ollut käytössä jonkin aikaa, on käyttöhenkilökunnalle jo muodostunut käsitys rakennuksen laitteista sekä mahdollisista lisäopastusta vaativista kohteista. Tällöin on hyvä, jos käyttöhenkilöstö voi pyytää tarkentavia käyttökoulutuksia urakoitsijoilta. [2, s. 17 5.2.]

2.1 Viranomaismääräykset ja ohjeet

Käytönopastuksien pitämisestä ei ole suoranaisia lakeja, mutta asiaa sivuavana lakina voidaan pitää maankäyttö- ja rakennuslain 153 §:n 5. momenttia, jossa määrätään huoltokirjan luovutuksen ajankohdasta seuraavaa:

Loppukatselmus voidaan toimittaa, kun rakennushankkeeseen ryhtyvä on ilmoittanut rakennusvalvontaviranomaiselle, että rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje, jos sellainen on laadittava, on riittävässä laajuudessa valmis ja toimitettavissa rakennuksen omistajalle [3, 153 §].

Käytönopastukset ja huoltokirja nivoutuvat hyvinkin läheisesti toisiinsa, koska käytönopastukset annetaan pääosin huoltokirjan kohteille ja suorituksille.

Talotekniikka RYL 2002 sisältää vaatimuksia käytönopastuksista:

RYL vaatii esittelemään teknisille käyttäjille sekä muulle kiinteistönhoitohenkilökunnalle kiinteistö- ja huoneistokohtaiset huolto- ja käyttöohjeet, huoltokirjan sekä muut luovutusasiakirjat ennen loppukatselmusta. Lisäksi RYL:issä on vaatimus, että tekniselle käyttäjälle ja kiinteistönhoitohenkilökunnalle annetaan sovittuna aikana opastusta asennettujen LVI-järjestelmien ja LVI-tuotteiden huollosta, käytöstä ja toiminnasta. Annetun opastuksen riittävyys varmistetaan valvotuin harjoitussuorittein, joissa katsotaan, onko opastus ollut riittävää toimitettujen LVI-järjestelmien ja tuotteiden oikean käytön kannalta. [1, s. 52 G08.43.]

Rakennusautomaation käytönopastuksesta RYL 2002 ohjeistaa seuraavaa:

Vaatimuksena on, että käytön opastus toteutetaan asiakirjoissa vaaditulla tavalla. Käytönopastuksen tulisi sisältää muun muassa laitteiden ja ohjelmistojen käytön opastuksen, ohjauksen häiriötilanteisiin ja niiden hallintaa varten sekä huoltokoulutuksen, johon kuuluu esimerkiksi, miten paikallistetaan viat ja vaihdetaan vialliset laiteosat. Käytönopastusohjelma tulisi hyväksyttävä rakennuttajalla.

Ohjeena on, että asiakirjoissa määrätään käytön opastuksen taso, tavoitteet sekä määrä.

Automaation selostuksena RYL 2002 ilmaisee asian seuraavasti:

Käytön opastukselle voidaan asettaa automaatiojärjestelmän, rakennuskohteen ja käyttöhenkilökunnan mukaan esimerkiksi seuraavia tasoja ja tavoitteita. Käyttäjä pystyy tulkitsemaan hälytys- ja ilmoitustiedot sekä muuttamaan aikaohjelmia, asetusarvoja ja niin edelleen. Samoin käyttäjä pystyy tekemään itsenäisesti muutoksia ohjelmiin ja lisäämään järjestelmäliitännöitä, päivittämään ohjelmistojen varatallenteet, korvaamaan ja uusimaan automaatiojärjestelmän yleisimpiä komponentteja sekä valvomaan laitoksen kuntoa ja seuraamaan kustannuksia. [1, s. 268 J7100.08.43.]

Talotekniikka RYL 2002 ohjeistaa määräämään asiakirjoissa seuraavaa:

Milloin käytönopastus annetaan, mitä se sisältää ja miten oikea käyttö varmistetaan? Talotekniikka RYL 2002 viittaa myös osiossa muun muassa RT-kortiston korttiin LVI 03-10299 [1, s. 52 G08.43], joka on korvattu Rakennustiedon tietoväylässä 28.5.2020 kortilla RT 103234. RT 103234 -kortti käsittelee urakkarajaliitteen laatimista ja ohjeistaa käyttökoulutuksesta osiossaan 5.2, jossa yksilöidään rakennuttajan vaatimat laitteiden ja järjestelmien opastustilaisuudet käyttö- ja huoltohenkilökunnalle, seuraavasti:

Urakoitsijat ja laitetoimittajat järjestävät käyttäjän kanssa sovittavina ajankohtina käyttöhenkilökunnalle eri järjestelmien ja laitteiden käyttöä koskevat koulutustilaisuudet. Koulutukset pidetään vähintään kahdessa osassa, joista toinen vastaanoton jälkeen järjestelmien ollessa käytössä. Käytönopastuksessa on huomioitava myös mahdolliset ohjeet kunkin alan työselostuksista.

Koulutussuunnitelma laaditaan pääurakoitsijan johdolla ja koordinoimana. Koulutussuunnitelma on hyväksyttävä rakennuttajalla vähintään kaksi kuukautta ennen vastaanottotarkastusta. Urakoitsijoiden ja laitetoimittajien tulee pääurakoitsijan johdolla yhteisesti sopia koulutustilaisuuksien ajankohdista, jotta päällekkäisyyksiltä vältytään.

Koulutus tulee antaa järjestelmäkohtaisesti niin, että kaikista urakoihin kuuluneista järjestelmistä pidetään koulutustilaisuus. Lisäksi rakennuksen yleisistä rakenteista ja niiden käytöstä ja huollosta järjestetään koulutustilaisuus.

Koulutustilaisuudessa pidettävän suullisen esityksen lisäksi tulee käsiteltävästä aiheesta olla lyhyt kirjallinen selostus, joka jaetaan tilaisuuteen osallistuville. Sama materiaali liitetään myös luovutusaineistoon. [2, s. 17 5.2.]

RT 103234 -kortti urakkarajaliitteen laatimisesta on ohjeellinen, eli rakennuttaja ei ole pakotettu noudattamaan näitä ohjeita. Tämä tuo myös rakennuttajalle vastuuta huomioida käytönopastukset hankkeen alussa. Helpoin tapa on liittää suoritus urakkarajaliitteessä urakoitsijoiden vastuisiin, minkä jälkeen työselostukseen kirjataan mahdollisimman tarkasti opastettavat laitteet ja työsuoritukset sekä käytönopastuksen dokumentointi.

Käytönopastustilaisuuksien päivämäärät liitetään takuuajan töistä laadittavaan asiakirjaan, joka liitetään huoltokirjan liitteeksi [1, s 52 G08.43]. Asiakirjaan on hyvä merkata päivämäärien lisäksi myös opastetut laitteet ja osanottajat.

Helsingin kaupungin rakennusvalvonnassa on käytössä lomake TaTe01, joka tulee olla täytettynä IV- ja KVV-loppukatselmuksessa. Viranomaistulkinta on Helsingissä ollut, että jos TaTe01 on puutteellisesti täytetty, niin rakennuksen loppukatselmus ei ole täydellinen. Katselmuksen lopullinen läpivieminen vaatii vielä lomakkeella olevien puutteellisten toimenpiteiden läpi viemistä ennen loppuleimaa. TaTe01-lomakkeessa on omat paikkansa IV:n ja KVV:n osalta niin käyttö- ja huolto-ohjeen luovutuksesta kuin myös pidetystä käytönopastuksestakin, rakennusvalvonnan kanssa käymäni keskustelun mukaan TaTe01 voidaan täyttää käytönopastuksen osalta, jos ajankohta suoritukselle on sovituna [15]. Näiden osioiden valmius varmistetaan vastuuhenkilön allekirjoituksella. Tavallisesti vastuuhenkilö on tilaajan palkkaama LVI-valvoja. [14]

2.2 Opastettavat laitteet

Käytönopastuksessa opastettavien laitteiden kokoonpano ja määrä vaihtelevat kohteiden mukaan. Tarkoituksena on huomioida kohteen kaikkien laitteiden sijainti, toiminta, käyttö, huolto, jne. Erityisesti käytönopastuksessa painottuu automatiikka, koska periaatteessa suurin osa laitteista on automatiikkaohjattuja ja niiden hallinta tapahtuu automatiikan avulla. Pääsääntöisesti kuitenkin asuinrakennuksissa on kohtalaisen samanlainen laitteisto ja esimerkiksi palo- ja muut määräykset velvoittavat rakennuttajaa hankkimaan kiinteistöihinsä monia laitteita. Tässä luvussa käyn pääpiirteittäin opastettavia LVIA-laitteita läpi.

Lämmitys

Lämmityslaitteiden keskuksena voidaan pitää lämmönjakohuonetta, josta putkiurakoitsijan tulisi näyttää käytönopastuksessa kaikkien laitteiden (esimerkiksi paineenalennusventtiilin, lianerottimien ja paisuntalaitteiston) sijainnin sekä huolto-ohjekirjan mukaiset huollot. Lämmönsiirtimen käyttö on pääasiassa automaattista ja esimerkiksi lämpökäyrän nostaminen tehdään valvomosta käsin. Siinä ja monissa muissa säädöissä on hyvä teroittaa mieleen myös energiankulutusnäkökohtaa, ja säätöjä ei tulisikaan tehdä kevyin perustein.

Venttiilit

Patteriventtiileistä käydään läpi huolto, säätö ja rajoitusnapin asettelu. Linjasäätöventtiilien sekä muidenkin venttiilien sijainti tulisi käydä läpi.

Viemärit ja pumppaamot

Viemäreiden puhdistusyhteiden, putkien ja ulkopuolisten viemärien kaivojen ja tarkastusputkien sijainti olisi hyvä käydä läpi sekä katto- ja terassikaivojen huolto. Pumppaamoista katsotaan toiminta, sijainti ja toimittajan huolto-ohjekirjan mukaiset perushuollot.

Vesikalusteet

Vesikalusteista kuten hanoista, wc-istuimista, pesualtaista yms. tulisi esitellä niiden toiminta sekä toimittajan huolto-ohjekirjan mukainen huolto.

Ilmanvaihto

Ilmanvaihdon venttiileistä sekä koneista katsotaan toiminta ja toimittajan huolto-ohjekirjan mukaiset perushuollot. Kanavavarusteiden kuten puhdistusluukkujen, palopeltien ja säätöpeltien sijainnin näyttäminen on tärkeää kuten myös niihin tehtävät huoltotoimenpiteet.

Automatiikka

Automatiikan käytön opastus on huomattavasti laajempi kuin laitteisiin tehtävien mekaanisten suoritusten. Valvomo-ohjelmiston käytönopastukseen olisi tärkeä kuulua muun muassa perustoiminnot, joihin kuuluvat avaaminen ja sulkeminen, varmuuskopiot sekä tulostukset. Grafiikkakaavioiden lukeminen ja toiminta on hyvä käydä läpi sekä pakko-ohjaukset ja aikaohjelmien käyttö. Asetusarvoja ja käyriä tulisi osata muuttaa. Hälytyksiä pitäisi myös osata lukea kriittisesti, ja hälytyksistä olisi opastettava ainakin niiden kuitaaminen, hälytysrajojen muuttaminen sekä prioriteetin muuttaminen. Valvomosta pitää myös osata ottaa trendiajot ja raportit, muun muassa muuttaa astepäivälukua sekä tallentaa ja tulostaa tietoja.

Kaikki automatiikan kenttälaitteet tulisi käydä läpi ja opastaa esimerkiksi venttiilien ja ilmanvaihdon peltien moottorien sekä taajuusmuuttajien asettamista käsikäytölle. Jäätymissuojatermostaattien hälytysrajojen muuttaminen ja seisonta-ajan säädön asetusarvon muuttaminen on myös opastettava.

Käytönopastajan on huolehdittava, että käyttöhenkilökunta ymmärtää laitoksen toiminnan ja osaa käyttää kaikkia LVIA-tekniikkaan liittyviä laitteita. Asiakirjoihin tulisi kirjata, että tarvittaessa käyttöhenkilökunnalle annetaan lisäkoulutusta laitoksen laitteista. Sellainen seikka on hyvä huomioida ja myös kirjata, että huoltohenkilökunnalla on oikeus

käyttää ja huoltaa laitteita normaalisti takuuajana, ilman että urakoitsijan antama takuovelvoite poistuu. [4, s. 60 9.7.]

3 Huoltokirja

Huoltokirja on eräänlainen omistajan käsikirja, joka vuoden 2000 alusta asti on ollut pakollinen kaikissa uusissa asuinrakennuksissa. Huoltokirja on kiinteistökohtainen, kiinteistön ylläpitoon liittyvä asiakirjakokonaisuus, joka sisältää kiinteistön yleisten perustietojen lisäksi hoitoon, huoltoon, kunnossapitoon ja korjauksiin sekä rakennusosien ja laitteiden käyttöäkin liittyviä tietoja. Huoltokirjan avulla pystytään helpommin hallitsemaan kiinteistön elinkaarta. [11]

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan huoltokirja tulee laatia kaikkiin uudis- ja perusrakennuskohteisiin, joissa asutaan tai työskennellään pysyvästi. Huoltokirjan laatiminen käytössä olevalle kiinteistölle on pakollista niiltä osin kuin rakennukseen tehdään rakennuslupaa edellyttäviä korjaus- tai muutostöitä. Muissa tapauksissa huoltokirjan laatiminen on vapaaehtoista mutta hyötyjensä vuoksi erittäin suositeltavaa. Huoltokirja on esitettävä rakennusvalvontaviranomaiselle loppukatselmuksen yhteydessä. Sen tulee tällöin olla riittävässä laajuudessa käytettävissä kiinteistön hoitoon, huoltoon ja kunnossapitoon. [12]

Ei ole olemassa yhtä ainoaa hyväksyttävää tapaa toteuttaa huoltokirjaa. Se voi olla tavallinen paperimappi tai toisena ääripäänä (esim. Granlund Manager) kokonaisvaltainen tietokoneohjelma, joka antaa reaaliaikaista tietoa kiinteistöstä ja suoritettavista huolto kohteista. Huoltokirja on kuitenkin kokonaisuus, jota käytetään koko rakennuksen elinkaaren ajan. [11]

3.1 Huoltokirjan laadinta ja koordinointi

Huoltokirjan laativat huoltokirjakoordinaattori ja suunnittelija. Se laaditaan suunnittelu- ja rakentamisprosessin yhteydessä, ja siihen sisällytetään osaksi suunnittelu- ja urakkasopimuksia. Tarvittavat tiedot hankitaan rakennuttajalta, suunnittelijoilta ja urakoitsijoilta. Huoltokirjan laadinnasta aiheutuu tehtäviä ja veloitteita rakentamisen kaikille

osapuolille, ja tämä edellyttää tiivistä yhteistyötä. Jotta eri tahoilta tulevasta aineistosta syntyisi käyttökelpoinen kokonaisuus, tarvitaan koordinoija, jonka vastuulla on useissa kohteissa järjestettävä huoltokirjapalaveri. Tilaajan edustajan tehtävänä on valita huoltokirjakoordinaattoriksi henkilö, jolla on asiantuntemusta kiinteistön huollosta ja kunnossapidosta sekä hoito- ja huoltotehtävien laadun määrittämisestä. Koordinaattorin valinnassa on käytettävä suurta harkintaa. Tilanteesta riippuen tehtävään voidaan valita esimerkiksi LVI- tai sähkösuunnittelija, arkkitehti, työmaavalvoja tai ylläpidosta vastaava henkilö. Täysin erillisen asiantuntijan käyttö on myös mahdollista. [12] Isoilla tilaajilla on yleensä aina erillinen huoltokirjakoordinaattori

3.2 Huoltokirjan sisältö

Huoltokirjan laajuuteen ja sisältöön vaikuttavat keskeisesti asiat, kuten minkälaiseen kohteeseen huoltokirja laaditaan sekä kiinteistön omistajan erityistarpeet. [12]

Huoltokirjan laadintavaiheessa ei kaikkia tietoja ole välttämättä vielä saatavissa, mutta huoltokirjaa kannattaa varautua myöhemmin täydentämään. Tavoitteena on, että siitä tulee mahdollisimman kattava ja tarkoituksenmukainen. [12]

Huoltokirjassa on yleistiedoissa huoltokirjan käyttöohjeet sekä perehdyttämisosat. Niiden tarkoituksena on varmistaa, että ylläpito-organisaatiolla on riittävät perustiedot huoltokirjan käytöstä ja kohdekiinteistöstä. [12]

Huoltokirja sisältää yleiskuvaukset järjestelmistä, joihin sisällytetään tiivistetyt kuvaukset kiinteistön järjestelmistä ja laitteista sekä niiden palvelualueista, sekä myös sellaiset järjestelmät, jotka vaativat normaalia suurempaa hoito-, huolto- ja kunnossapito-osaamista. Myös tehdyt selvitykset ja tutkimukset sisällytetään huoltokirjaan sekä hyvin tärkeänä osana yhteystiedot niin rakentaja- kuin ylläpito-organisaatiostakin. [12]

Kunnossapidon osiossa käydään läpi laitteiden käyttöiät ja kunnossapitajakset. Korjaushistoria ja takuuajan seuranta sekä tavoiteolosuhteet ja ohjeelliset toiminta-arvot sallittuine poikkeamineen. Tyypillisiä kiinteistöjen tavoiteolosuhteisiin vaikuttavia toiminta-arvoja ovat esimerkiksi lämmityksen, ilmanvaihdon, ja valaistuksen ohjaukset, jotka

käydään läpi käytönopastuksessa. Uudisrakennuksen ohjeelliset toiminta-arvot tarkentuvat takuuajana kiinteistöä käytettäessä, ja niitä muutetaan tarvittaessa. [12]

Huoltokirjaan on myös luetteloituna teknisen hoidon ja huollon tarkastustaulukot ja talotekniikan huoltosuunnitelma, joka kootaan talotekniikan laitteiden käyttöohjeista sekä tarkastus-, huolto- ja hoito-ohjeista. Nämä kaikki käydään läpi käytönopastuksessa. Huoltokirjassa on myös kulutusseuranta, johon sisältyy kiinteistön lämmön, käyttöveden ja kiinteistösähkön kulutusten seuranta. [12]

Huoltokirjalla on suuri merkityskiinteistön käytönopastuksissa. Käytännössä kaikki huoltokirjassa olevat LVIA-asiat tulisi käydä niissä läpi. Huoltokirjan luovutuksen yhteydessä siirtyy vastuu huoltokirjan mukaisen käytön, hoidon ja huollon käynnistämisestä sekä huoltokirjan käytöstä ja ylläpidosta kiinteistön omistajalle ja ylläpito-organisaatiolle. Luovutuksen yhteydessä pidetään huoltokirjan käytön opastus ja perehdytetään kiinteistöhoitohenkilökunta. [12]

Ensimmäisen vuoden aikana huoltokirjaa koekäytetään ja kootaan palautetta muutos- ja kehitystarpeista. Koekäytön jälkeen huoltokirjan laatija ja tilaaja käyvät puutteet ja kehitystarpeet läpi kiinteistönhoidon kanssa ja tekevät tarvittavat muutokset siihen. [12]

4 LVIA-opastuksen ilmastonäkökulma ja energian säästö

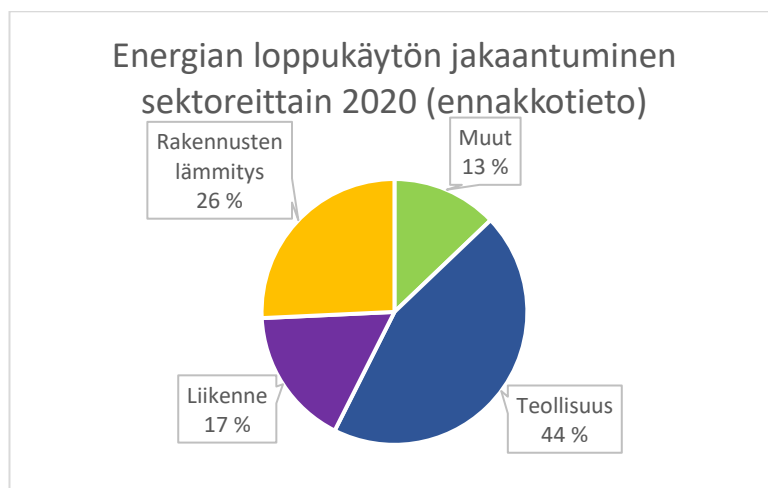
Energian kokonaiskulutus käsitteenä ja määritelmänä kuvaa kotimaisten energialähteiden ja tuontienergian kokonaiskulutusta Suomessa. Siihen sisältyvät energian jalostuksen ja tuotantoon käytetyt polttoaineet lisättynä loppukulutuksessa käytetyn energian yhteismäärä. [6]

Energian loppukäyttö tarkoittaa energiaa, joka jää kuluttajan käyttöön siirto- ja muuntohäviöiden jälkeen. Se on siis energian lopputuote ja sisältää sähkön ja kaukolämmön sekä rakennusten lämmitykseen käytettyjen polttoaineiden, liikennepolttoaineiden ja teollisuuden prosessipolttoaineiden kulutuksen.

Energian loppukäytön ennakkotieto vuonna 2020 on esitetty alla ensin ja vuoden 2019 luvut on esitetty hakasulkeissa perässä.

- 1 018 PJ (petajoulea), 283 TWh (terawattituntia), 25,9 Mtoe (miljoonaa tonnia öljyä vastaavaa energiamäärää). [1 083 PJ, 301 TWh, 25,9 Mtoe].
- 184 Gj/asukas, 54,5 MWh/asukas, 468 toe/asukas. [196 Gj/asukas, 54,5 MWh/asukas, 4,68 toe/asukas].

Energian loppukäyttö laski 6 % vuodesta 2019. Eniten laskua oli teollisuudessa 7 %. Teollisuuden osuus koko loppukäytöstä oli 45 %. Rakennusten lämmitysenergian ja liikenteen energiankulutuksen lasku oli molemmilla 6 %. Rakennuksien lämmitysenergian osuus oli 26 % ja liikenteen energiankulutuksen osuus 17 % lopputuotteesta.



Kuva 1. Energian loppukäytön jakaantuminen sektoreittain vuonna 2020 [8].

Vuonna 2019 asumiseen kului kaikkiaan noin 65 TWh (terawattituntia). Asumisen energiankulutuksesta vajaa 67 % käytetään asuinrakennusten lämmitykseen. Käyttöveden lämmitykseen menee noin 15 % ja loput energiasta käytetään muun muassa valaistukseen, ruuan valmistukseen, sähkölaitteisiin yms. Asumisen osuus energian loppukäytöstä on keskimäärin 20 %. Myös vapaa-aajan asunnot luetaan asumiseen.

Vuonna 2019 asumisen energiankulutuksesta reilu kolmannes oli sähköä, vajaa kolmannes kaukolämpöä ja reilu viidennes puuta. Sähköä kului 22,5 TWh, ja siitä 46 % kului lämmitykseen. Asuinrakennusten tilojen lämmitykseen kului energiaa 43 TWh vuonna 2019. Yleisimmät energianlähteet tilojen lämmityksessä olivat kaukolämpö, puu ja sähkö, jotka kattoivat 82 % tilojen lämmitysenergian kulutuksesta. Seuraavaksi yleisin energian lähde oli lämpöpumppuenergia.

Lämpöpumppujen käyttö lämmityksessä on kasvanut merkittävästi. Tämä näkyy sekä lämpöpumppujen sähkönkäytön, että lämpöpumppuenergian kasvuna. Lämpöpumppuenergiaksi lasketaan se energia, jonka lämpöpumppu ottaa ympäristöstään talteen. Lämpöpumppujen sähkönkulutus lasketaan asumisen energiatilastoissa lämmityksen sähkönkulutukseen. [9]

Energiasta tuli vuonna 2019 loppukäyttöön n. 80 % kokonaiskulutuksesta. Karkeasti arvioiden 100 kilowattitunnin (kWh) tuotannosta saadaan käyttöön 80 kilowattituntia (kWh). Kääntäen voidaan kuitenkin ajatella, että säästämällä 80 kWh energiaa saadaan nipistettyä 100 kWh energiaa tuotannosta ja se on aina päästöistä pois. [6; 7; 8.]

Vuonna 2019 asumisen lämmitykseen käytettiin energiaa n. 44 TWh ja käyttöveden lämmitykseen n. 10 TWh [9].

Käytönopastuksia annettaessa olisi hyvä muistaa myös energianäkökohta. Käytännössä eri alojen ammattilaiset opastavat käyttäjiä käyttämään asentamia ja hyvin tuntemiaan laitteita. Tässä tilanteessa voisi olla hyödyllistä jakaa erikoisosaamistaan ja kertoa käyttäjille yleisimmistä sudenkuopista sekä myös mahdollisista säästökohteista. Laitteiden laskelmat ja säädöt tehdään aina suunnitteluvaiheessa optimiolosuhteisiin ja on mahdollista ottaa etukäteen huomioon kaikkia rakennuksessa vaikuttavia asioita. Jo pelkästään sisällä olevasta ihmisestä ja käytössä olevista laitteista tulee lisälämpöä huoneistoihin sekä esimerkiksi rakennuksessa olevista ennakoimattomista kylmäsilloista tai epäonnistuneista eristyksistä lämpöä karkaa ennakoitua enemmän. Huoneistot eivät ole kaikki olosuhteiltaan samanlaisia, vaikka näin on suunniteltu. Uudessa rakennuksessa on vielä monia hienosäätökohteita, joita taitamattomasti ja ajattelemattomasti säättämällä saadaan enemmän vahinkoa aikaan kuin todellista hyötyä.

Usein takuuhuoltoihin on merkitty urakoitsijan velvoitteeksi tarkastaa ensimmäisellä lämmityskaudella huoneistojen lämpötilat ja tasapainottaa lämmitysverkosto, jos huonelämpötilat eivät ole suunnitellut. Tästä huolimatta on välillä innokas käyttäjä ehtinyt jo säätämään laitosta asukkaiden toiveiden mukaiseksi. Käyttäjän on hyvä tiedostaa kuitenkin säätöjen tärkeys ja niiden muuttamisen kustannusvaikutukset ja tästä olisi hyvä muistuttaa myös käytönopastuksissa. Lämpökäyrää säädettäessä noin kolmen asteen lämpötilan muutos menovedessä vaikuttaa yhden asteen huonelämpötilaan, ja yhden asteen pudotus huoneen lämpötilassa vastaa noin viiden prosentin säästöä vuotuisessa energiankulutuksessa. Tämä energian säästö olisi valtakunnallisen loppukäytön osalla noin 2,2 TWh eli tuotannosta 2,75 TWh, jos kaiken asumisen lämpötiloja pudotettaisiin. Tämä toimii myös toisinpäin, eli jos lämmitetään hövelisti, lämmityslaskut nousevat.

Motiva arvioi oikein tehdyn perussäädön säästävän jopa 10–15 % lämmitysenergiasta [8; 9; 10.]

5 Haastattelut

Haastattelumalliksi valitsin kvalitatiivisen mallin, jossa etukäteen laatimieni kysymysten asemasta annoin haastateltaville suhteellisen vapaat kädet käsitellä aihetta [13]. Haastatteluissa keskustelimme pääsääntöisesti ensin yleisesti hiukan rakentamisesta ja pyrim ohjaamaan keskustelun käytönopastuksiin ja haastateltavien kokemuksiin käytönopastuksista.

Haastatteluihin olen pyytänyt eri rooleissa toimivia LVIA-alan ammattilaisia. Periaatteenani on ollut haastattellessa, että kaikkien näkökannat tulisivat esille niin urakoitsijan, käyttäjän kuin tilaajankin puolelta. Haastateltavinani olevilla henkilöillä on kymmeniä vuosia työuraa takana, ja moni heistä on ollut monessa roolissa käytönopastuksiin nähden työuransa aikana.

Urakoinnista haastattelin kahta 40 vuoden uran tehnyttä, nykyään projekti- ja TaTe-päällikkönä toimivaa ammattilaista, jotka ovat toimineet mm. yksikönpäällikköinä, asennuspäällikköinä ja muissa rooleissa.

Tilaaaja/käyttäjäpuolelta sain haastattelun RAU-valvojalta, jolla on kokemusta 40 vuotta, ja LVI-valvojalta, jolla on 25 vuoden kokemus. Molemmilla on kokemusta myös muista rakennusalan rooleista, joten näkemys on nykyistä roolia laajempi.

Käyttäjäpuolelta haastattelin kiinteistöhoitajia, jotka tulevat kohteeseen tekemään fyysiset työt.

Itselläni on liki 20 vuoden kokemus LVI-alalta. Olen toiminut putkiasentajana, LVI-projektipäällikkönä ja vastannut rakennusten takuunaikaisista toimista, takuuhuolloista ja korjauksista sekä tällä hetkellä toimin LVI-valvojana. Olen joutunut työssäni pitämään ja vastaanottamaan käytönopastuksia monessa eri roolissa, ja minulla on niistä myös itselläni kokemusta. Olen osallistunut monenlaisiin ja -tasoisiiin käytönopastuksiin mutta pääsääntöisesti niissä on ollut mielestäni jo alkuun niin sanottuja ”valuvikoja”, koska käytönopastukseen ei ole ollut valmiina runkoa, jonka mukaan ne pidetään. Olen leikkimielisesti sanonut käytönopastuksen olevan tilaisuus, jossa haluton urakoitsija antaa opastusta käyttäjälle, jota ei asia kiinnosta, tavoitteenaan saada nimet osallistujalistaan, millä voidaan todistaa pakollinen tilaisuus pidetyksi.

Nähdäkseni käytönopastukset ovat ”hassujen pikku tilaisuuksien” ja hyvien, informatiivisten esitysten välille sijoitettavia epätasaisia suorituksia. Käytönopastukset ovat tilaisuuksia, joihin vaikuttavat niin antajan, kuin myös vastaanottajan väliset asenteet ja kiinnostus. Kuitenkin mielestäni kaikissa käytönopastuksissa informaation määrä on niin suuri, että sen vastaanottaminen ja varsinkin omaksuminen kerralla on erittäin haastavaa.

5.1 Haastattelujen tulokset

Urakoitsijoita haastateltaessa nousi esille käytönopastuksen hinta. Käytönopastukset ovat suoria kuluja urakkaan, mikä on yhtenä syynä siihen, miksi niistä yritetään päästä helpolla. Antaessaan käytönopastuksia he myös olivat kiinnittäneet huomion siihen, ettei urakoitsijalla ole usein edes sitä käsitystä laitteiden käytöstä kuin käytönopastukseen osallistuvilla kiinteistöhoitajilla. Urakoinnin ensisijainen tehtävä on asentaa laitteet, joten urakan suorittajat kyllä tietävät, mihin putket ja kanavat on kytketty ja missä mikäkin sijaitsee, mutta varsinainen käyttö ei ole heidän ydinosamisaluettaan. Urakoitsijat

nostivat haastattelussa esiin myös mahdollisuuden käyttää tavarantoimittajia ja suunnittelijoita käytönopastajina. Heillä olisi enemmän tietoa ja käsitystä laitteiden toiminnasta, ja suunnittelija vielä tietäisi, miksi kyseinen laite on suunniteltu laitokseen ja mikä on sen tarkoitus.

Käyttäjän kiinteistöhoitajien asenne ja koulutuksen puute nousi monessa haastattelussa yhdeksi ensimmäisistä asioista, joita tuli esille. Kiinteistöhoitajia ei usein tunnu kiinnostavan koko käytönopastus. Ryhmäkoot saattavat olla liian suuria, ja silloin opastettavat keskittyvät juttelemaan keskenään ja käytönopastus jää vähälle huomiolle, mikä turhauttaa käytönopastuksen antajaa. Kysymyksiä esitetään huomattavan vähän ja esitellyjä asioita kysellään sitten jälkikäteen. Jos kiinteistöhoitajalla ei jo lähtökohtaisesti ole riittäviä perustietoja, on laitteiden toiminnan ja kokonaisuuden ymmärtäminen vaikeaa. Opastettavan aktiivisuutta peräänkuulutetaan.

Isona asiana haastateltavat pitivät kiinteistöhoitajien ja urakoinnin rajapintojen sekoitumista. Urakoinnille kuuluvat takuut ja se, mitä niihin kuuluu, tulisi selvittää erittäin hyvin. Epäselvyyksiä tulee urakoinnin suorittamista takuuhuolloista ja niiden kattavuudesta sekä vielä enemmän laitoksen vikojen korjaamisesta. Jostain tulisi selvittää, mitkä näistä ovat normaaleja huoltotoimia ja mitkä takuunalaisia töitä. Huollon tulisi tarkistaa viat ennen urakoinnin takuun puoleen kääntymistä. Urakoinnin takuupuoli oli kiinnostunut osallistumaan käytönopastuksiin, tutustumaan paikkoihin ja ehkä myös sanomaan sanansa. Käyttäjällä ei aina ole selvillä, mitkä työt ja säädöt kuuluvat erikoisammattilaisille, mihin koskemalla saatetaan saada vahinkoa ja energiahukkaa aikaan, esimerkiksi linjasäästöventtiilistä vesivirtoja hiukan säätämällä saatetaan saada verkosto kovinkin sekaisin.

Käytönopastusten koettiin olevan monesti liian pintapuolinen. Opastajien koettiin olevan valmistautumattomia ja perehtymättömiä aiheeseen. Haastatteluissa nousi esiin ajatus, että valittaisiin käytönopastajaksi joku tottunut esiintyjä. Näin saataisiin viesti paremmin perille. Tapahtumana käytönopastus on koettu hiukan sekavana. Kellään ei ole tietoa siitä, mitä oikeastaan tehdään, missä ja missä järjestyksessä. Käytönopastuksella ei ole varsinaista johtajaa, jonka johdolla sitä käytäisiin läpi.

Esille nousi ajatus käytönopastuksen uusimisesta jonkin ajan kuluttua. Ensimmäisen opastuksen aikaan käyttäjä on yleensä ensimmäistä kertaa tontilla, ja haasteita tuottaa pelkästään jo paikalle löytäminen. Varsinkin hiukan tuntemattomien laitteiden ja järjestelmien omaksuminen sekä ylipäättänsä kaiken uuden muistaminen on haastateltavien mukaan aika mahdoton yhtälö. Haastateltavien mukaan mahdollisuus käytönopastuksen uusimisesta, kun käyttäjä on jo hiukan tutustunut laitokseen, ehkä noin 3–6kk:n päästä, olisi hyvinkin toivottava. Tutustuttuaan laitokseen ja käytettyään sitä jonkin aikaan käyttäjälle alkaisi jo hahmottumaan kuva asioista, jotka ovat haastavia ja joihin tarvitaan lisäopastusta.

Rakennusautomaation (RAU) osuus käytönopastuksessa on suuri. Periaatteessa kaikkea talotekniikkaa ohjataan automaatiolla. Valvonta ja säätö tapahtuu keskusvalvomossa ja valvonta alakeskuksissa (VAK). Haastatteluissa tuli esille, että onnistuneen RAU:n käytönopastuksen edellytyksenä on hyvissä ajoin valmistunut ja testattu järjestelmä. Tilaisuudessa on myös hyvä testata, tulevatko hälytykset VAK:ta pidemmälle esimerkiksi huoltoyhtiön kännykkään, kun kaikki ovat paikalla. Opastuksessa ei aina käydä kaikkia automaation pisteitä läpi, mikä olisi tärkeää. Tämä on käytönopastajasta kiinni. Viimeisin tieto laitoksen tilasta olisi myös hyvä olla käytönopastuksessa. Näin ei aina ole ollut.

Kiinteistönhoitajat näkevät VAK:ilta hälytykset ja yleensä myös viat. Käytönopastuksessa tulisi myös keskittyä siihen, että saataisiin kaikki katsomaan, miten VAK toimii. Haastateltavien kokemuksen mukaan usein kaikkia kiinteistönhoitajia ei kiinnosta VAK:sen toiminta, eivätkä he sitten osaa käyttää sitä työssään. Opastettavan vastuuta peräänkuulutetaan myös tässä. Varsinkin isommissa laitoksissa toivotaan selitettävän ja yksinkertaistettavan koko laitoksen toimintaperiaate automaation näkökulmasta, esimerkiksi suunnittelijan toimesta. Yleisistä ja tärkeistä huoltotoimista toivottiin esitystä, jossa näytettäisiin esimerkiksi mitä tapahtuu, kun jäätymissuoja laukeaa ilmanvaihtokoneessa ja muut laitoksen pakkokytkennät.

Käytönopastuksen dokumentoinnista oli myös puhetta. Dokumentointia perusteltiin sillä, että huoltoyhtiöitä vaihdetaan kilpailutuksilla aika ajoin ja kiinteistönhoitajat vaihtavat työnantajaa ja asemapaikkoja. Silloin voi olla mahdotonta saada enää tietoa entiseltä käyttäjältä ja dokumentoitu käytönopastus antaisi hyvät alkutiedot laitoksesta.

5.2 Muita luovutukseen liittyviä asioita

Haastatteluissa tuli esille myös muita asioita, jotka eivät varsinaisesti liity käytönopastukseen vaan laajemmin laitoksen luovutukseen urakoitsijalta käyttäjälle. Mielestäni kannattaa nostaa myös näitä aiheita ylös, vaikka ne eivät suoraan osu lopputyöni aiheeseen.

Käyttäjän kiinteistöhoitajille toivottiin annettavaksi käyttöön takuuhuoltosuunnitelma, urakkasopimus ja urakkarajaliite, joista pystyy hahmottamaan LVI-urakan, RAU-urakan ja huollon rajapinnat töistä ja kenelle ne kuuluvat. Onko esimerkiksi sovittu urakoitsijan vai huollon vaihdettavaksi suodattimet sekä monetko vaihtosarjat suodattimia urakoitsija tuo? Urakoitsijoiden yhteystietoluettelo paikkansa pitävillä tiedoilla, josta löytyy oikeat henkilöt auttamaan pulmatilanteissa ja mielellään urakan tehneet projektipäälliköt. Heillä on ensisijainen tieto siitä, mitä on urakassa tehty, sovittu ja mistä on esimerkiksi laitteet hankittu.

Paikannuskaavion lataamista ehdotettiin valvontakeskukseen, josta se olisi luettavissa jokaisesta VAK:sta. Luovutusmateriaalien lataamista ehdotettiin myös huoltokirjaan, josta ne olisivat nopeasti löydettävissä. Ilmanvaihtokoneen kylkeen liitetään ohjetasku, johon laitetaan käyttöohje, huoltosuunnitelma ja käyttökapula. Myös vianetsintätaulukkoja sekä selko-ohjeita huoltosuorituksiin haluttaisiin käyttöön.

6 Päätelmät ja toimenpide-ehdotukset

Haastatteluissa ilmenneisiin asioihin ja korjausehdotuksiin on suureen osaan otettu jo kantaa kirjallisuudessa. Muun muassa RYL 2002 [1], RT 103234 [2] ja RT 18-11004 [12] mainitsevat suurimman osan esiin tulleista korjausehdotuksista teksteissään. Suurimpana korjausehdotuksena tilaajan puolelta on tullut esille ennakointi. Tämä tarkoittaa sitä, että jo alustavia hankesuunnitelmia tehtäessä käytönopastukseen kannattaa uhrata aikaa. Käytönopastuksien suoritukset ja taso tulisi kirjata asiakirjoihin heti sopimusvaiheessa, jotta vältytään epäselvyyksiltä ja lisätyökustannuksilta. Kirjallisuudessa on maininta, että pääurakoitsija, joka on päävastuussa käytönopastuksista, hyväksyy

koulutussuunnitelman rakennuttajalla kaksi kuukautta ennen vastaanottotarkastusta [2, s. 17 5.2]. Tällöin rakennuttajalla on hyvä mahdollisuus huomata puutteita käytönopastuksessa ja vaatia niihin muutosta.

Urakoitsijan tietotaito ei myöskään aina riitä esittelemään laitteiden käyttöä. Haastattelussa nousi esiin, myös kirjallisuudessa [2, s. 17 5.2] oleva mahdollisuus käyttää enemmän tavarantoimittajia käytönopastajina. Laitekauppoja tehtäessä voi sopia myös laite-toimittajan pitämästä käytönopastuksesta.

Suunnittelija voi osallistua käytönopastukseen ja kertoa omalta osaltaan laitoksen lähtötiedot ja selittää, miksi on tehty käytössä olevat ratkaisut. Varsinkin suuremmissa laitoksissa olisi toivottavaa selitettävän ja yksinkertaistettavan laitoksen toimintaperiaate.

Käytönopastusten ryhmäkokoihin tulisi kiinnittää huomiota ja optimoida ne laitokseen sopivaksi. Myös osallistujien aktiivisuutta peräänkuulutetaan.

Päivittäisten huoltotoimien ja takuunalaisten töiden rajapinta on välillä häilyvä. Käytönopastuksessa asia tulisi ottaa jo ensimmäisen kerran esille. Takuuhuolto-ohjelman läpikäynti ja dokumentointi helpottaisi varmasti väärinkäsityksiä. Urakoinnin takuupuoli oli kiinnostunut osallistumaan käytönopastuksiin. Olisi suotavaa kutsua sen edustajat paikalle ja osallistuessaan he voisivat vastata kysymyksiin sovitusta takuutöistä. Käytönopastuksessa tulisi selventää työt, jotka kuuluvat ehdottomasti erikoisammattilaisille, kuten esimerkiksi vesivirtojen säädöt ja laitteiden korjaukset.

Koulutussuunnitelma laaditaan pääurakoitsijan johdolla ja koordinoimana [2, s. 17 5.2]. Tämä tarkoittaa myös sitä, että pääurakoitsija on vastuussa käytönopastuksen johtamisesta. Haastattelussa käytönopastusten koettiin olevan monesti liian pintapuolinen ja opastajien olevan valmistautumattomia ja perehtymättömiä aiheeseen. Tarkastaessaan koulutussuunnitelmaa rakennuttajalla [2, s. 17 5.2] on mahdollisuus esittää, että valittaisiin käytönopastuksen johtajaksi joku tottunut esiintyjä. Näin saataisiin viesti paremmin perille ja tilaisuudesta järjestelmällisempi.

Käytönopastus tulee antaa ennen urakkasuorituksen vastaanottoa, mutta tilaajalle on varattava myös mahdollisuus pyytää lisäkoulutusta tarvittaessa [12]. Haastateltavat olivat

myös yksimielisiä siitä, että mahdollisuus saada uusi käytönopastus laitoksen luovutuksen jälkeen olisi tarpeellinen. Ajaksi esitettiin 3–6 kuukautta luovutuksen jälkeen, koska tutustuttuaan laitokseen ja käytettyään sitä jonkin aikaan on käyttäjälle jo hahmottunut kuva haastavista asioista ja siitä, mihin tarvittaisiin lisäopastusta.

Rakennusautomaation käytönopastuksessa on ehdottoman tärkeää, että automaatiojärjestelmä on täysin valmis ja testattu. Opastuksessa käydään läpi kaikki automaation pisteet sekä katsotaan hälytys- ja ilmoitustiedot. Yleisimpien komponenttien korvaaminen ja hälytysrajojen muuttaminen tulisi myös käydä läpi.

Tärkeimmät ja yleisimmät huoltotoimet käydään läpi ja valvotuun harjoitussuorittein varmistetaan, että opastus on ollut riittävä toimitettujen järjestelmien ja laitteiden osalta [2, s. 17 5.2]. Tähän on tärkeää tarkastaa laitoksessa olevat pakkokytkenät ja muut erityistä huomiota vaativat kohdat kuten ilmanvaihtokoneiden jäätymissuojat ja vedenjäähdytyskoneiden lämpösuojat.

Käytönopastajien tulee jo ennalta valmistautua tilaisuuteen ja koota opastettava tieto. Ennakovalmistelut tehdään huolella ja jokaisesta osa-alueesta tehdään dokumentti missä kerrotaan paperilla läpikäytävät asiat. Nämä dokumentit jaetaan osallistujille [2, s. 17 5.2]. Käytönopastuksen seuraaminen helpottuu ja opastus voidaan tehdä isommille ryhmille kerralla. Kirjallinen käytönopastus dokumentoidaan luovutusaineistoon myöhempää käyttöä varten. Tilaaja hyväksyy dokumentit tarkastaessaan myös koulutus suunnitelman. [2, s. 17 5.2.] Esitysmateriaali tulisi muotoilla niin, että se täyttäisi samalla dokumentointivaatimuksen, eli olisi suora kirjallinen dokumentti käytönopastuksista.

7 Opaste

Insinööriyöni yhtenä tarkoituksena on tehdä jokaiseen rakennukseen lämmönjakohuoneeseen ”kohdekortti”, johon on kerätty kohteen kriittiset tiedot, jotka olisi hyvä olla nopeasti esillä kohteeseen tultaessa. Sijaintipaikaksi valikoitui lämmönjakohuone, jonne on helpoin löytää, koska sinne johdattavat opasteet talon ulkopuolelta. Kysyin haastateltavilta mielipidettä kohteeseen tulevasta ohjeesta, joka kuuluu yhtenä osana lopputyötä.

Tarkoituksena on, että se on noin 1–2 A4-arkin kokoinen, helposti luettava ja löytyvä opaste rakennukseen.

Suurimpana apuna haastateltavat näkivät paikantamiskaaviot sekä kirjallisen selvityksen siitä, missä sijaitsevat pumppaamot ja niiden keskuskeskukset, IV-koneet ja tekniset tilat sekä palopellit. Laitoksesta toivottiin myös suusanallista yleiskuvausta, jossa kerrotaan asiat yleisellä tasolla sekä lämpötilat ja virtaamat. Onko kohteessa keskitetty ilmanvaihto vai onko jokaisessa huoneistossa omansa? Miten hälytysrajat kuitataan ja säädetään? Onko sprinkleriä ja missä se sijaitsee? Kaivataan myös yleisimpien vikojen ”vianetsintätaulukkoa” ja korjausohjeita.

Luovutusmateriaalin löytyminen olisi ensiarvoisen tärkeää urakoinnin mielestä. Tätä lukemalla selviäisi jo suurin osa ongelmista, joista kysytään urakoinnilta. Ajantasaiset yhteystietoluettelot tulisivat tarpeeseen, ja lappua muistutettiin päivittämään ajantasaiseksi, jotta tiedot eivät vanhene.

8 Yhteenveto

Työn tarkoituksena oli kehittää asuntojen käytönopastusta sekä niiden dokumentointia. Tarkoituksena oli myös tehdä jonkinlainen opaste kiinteistöhoitajalle, kun hän tulee kiinteistöön ensimmäistä kertaa ja siitä on tarkoitus saada nopeasti pääpiirteisen kuvan kiinteistön tekniikasta. Käytönopastukseen liittyviä lakeja, määräyksiä ja ohjeita on aika vähän ja hajallaan, joten lähdin hakemaan näkemyksiä haastatteleamalla alan ammattilaisia. Oma kokemukseni käytönopastuksista oli lähinnä, että niitä pidetään pakollisina pahoina niin urakoinnin kuin käyttäjänkin puolelta ja ne tehdään, koska tilaaja niin vaatii.

Työni teoriaosuudessa esitin, mihin sääntöihin ja ohjeisiin käytönopastus perustuu. Hakemalla löysin joukon ohjeita muun muassa LVI-ohjekorteista ja RYL:ista, kysyin myös Helsingin kaupungin rakennusvalvonnasta sähköpostilla näkemystä käytönopastuksien järjestämisestä ja sen suhteesta luovutukseen. Mielestäni sain hyvin kasattua säännöt ja ohjeet sekä toimintatavat lopputyöhöni. Olen myös esitellyt pääpiirteittäin yleisimmät laitteet, joille käytönopastus tehdään, huoltokirjan toimintaa sekä toin myös esille energianäkökulmaa.

Haastatteluosuudessa minut yllätti ammattilaisten positiivinen näkemys käytönopastuksien mahdollisuuksista. Kaikki haastateltavat olivat yhtä mieltä siitä, että näitä mahdollisuuksia ei käytetä tarpeeksi hyväksi vaan tilaisuudet ovat liian usein enemmänkin surkukupaisia kuin asiapitoisia esityksiä. Aiheellista kritiikkiä saivat käytönopastuksen pitäjät, niihin osallistujat, eikä niiden tilaajakaan selviytynyt kuivin jaloin kritiikistä. Tämän kääntöpuolena kaikilla haastateltavilla oli roppakaupalla hyviä ideoita siitä, miten käytönopastusta saadaan parannettua.

Yllätyksekseni huomasin kootessani haastatteluja, että kehitysideoista suurimman osan löysin jo valmiina, hajallaan olevista ohjeistuksista. Niitä ei ole vain osattu etsiä ja ottaa käyttöön. Isoimpana oppina lopputyössäni näen kuitenkin sen, että käytönopastukset tulisi huomioida jo alustavissa hankevaiheissa ja viimeistään sopimuksia tehtäessä tilaajan on tiedettävä tarkkaan, missä raameissa käytönopastus pidetään. Hyvä käytönopastus ei ole ilmainen, mutta sopimusvaiheessa sen hinta ei kokemukseni mukaan nouse kohtuuttomaksi.

Lämmönjakohuoneeseen tulevaan opasteeseen huomasin olevan tulossa paljon enemmän asioita kuin sovittuun kahteen arkkiin mahtuu. Kirjasin sinne mallikohteen yleistiedot ja asiat, jotka mielestäni ovat tärkeimmät kiireisessä työkeikassa. Käytössä opasteeseen saattaa vielä tulla lisää tai poistua jotain. Se tehdään kuitenkin jokaiseen kohteeseen räätälöitynä.

Lähteet

- 1 TalotekniikkaRYL 2002 osa 2. 2003. Rakennustieto Oy
- 2 Ohjekortti urakkarajaliitteen laatiminen, talonrakennustyö, RT103234. 2020. Helsinki. Rakli ry, Rakennustietosäätiö.
- 3 Maankäyttö- ja rakennuslaki. L 132/1999. 5.2.1999/132 153§.
- 4 Asuntotuotannon ohjeet ja mallit LVIA-työselostus. 2020. Verkkoaineisto. Helsingin kaupunki, Asuntotuotantotoimisto. <<https://www.hel.fi/kaupunkiymparisto/fi/julkaisut-ja-aineistot/ohjeita-suunnittelijoille/att-ohjeet-ja-mallit>>. 14.12.2020. Luettu 19.2.2022.
- 5 Energian käyttö Suomessa, yhteenveto. 2021. Verkkoaineisto. Motiva <https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiankaytto_suomessa/energian_kokonaiskulutus/yhteenveto>. 21.9.2021. Luettu 19.2.2022.
- 6 Käsitteet ja määritteet. 2021. Verkkoaineisto. Tilastokeskus. <<https://www.tilastokeskus.fi/til/ekul/kas.html>>. 1.8.2021. Luettu 19.2.2022
- 7 Energian käyttö Suomessa, energian kokonaiskulutus. 2021. Verkkoaineisto, Motiva. <https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiankaytto_suomessa/energian_kokonaiskulutus>. 21.9.2021. Luettu 19.2.2022.
- 8 Energian käyttö suomessa energian loppukäyttö. 2021. Verkkoaineisto, Motiva. <https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiankaytto_suomessa/energian_loppukaytto>. 21.9.2021. Luettu 19.2.2022.
- 9 Asumisen energiankulutus laski edelleen vuonna 2019. 2020. Verkkoaineisto. Tilastokeskus. <https://www.stat.fi/til/asen/2019/asen_2019_2020-11-19_tie_001_fi.html>. 19.11.2020. Luettu 19.2.2022.
- 10 Patteriverkoston perussäätö. 2021. Verkkoaineisto. Motiva. <https://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/taloyhtiot_-_yhdessä_energiatehokkaasti/lammitys/patteriverkon_perussaato>. 10.9.2021. Luettu 19.2.2022.
- 11 Mikä on huoltokirja. 2012. Verkkoaineisto. Rakentajat.fi <<https://www.rakentaja.fi/artikkelit/1773/huoltokirja.htm>>. 1.6.2012. Luettu 19.2.2022
- 12 Ohjekortti, toimitilakiinteistön huoltokirjan laadinta. 1999. RT 18-10713. Rakennustieto Oy. Rakennustietosäätiö.

- 13 Käsitteet, kvalitatiivinen tutkimus. 2020. Verkkoaineisto. Tilastokeskus. <https://www.stat.fi/meta/kas/kvalit_tutkimus.html>. 15.12.2020. Luettu 19.2.2022.
- 14 Rakennusvalvonnan lomakkeet TaTe01. 2021. Verkkoaineisto. Helsingin kaupunki. <<https://www.hel.fi/helsinki/fi/asuminen-ja-ymparisto/rakentaminen/ennakotietoa-rakentamiseen/lomakkeet-ja-sahkoinen-asiointi/rakennusvalvonta-lomakkeet>>. 11.8.2021. Luettu 19.2.2022.
- 15 Perkiömäki, Petri. 2022. Talotekniikkayksikön päällikkö. Helsingin kaupunki, rakennusvalvonta. Henkilökohtainen sähköpostikeskustelu, 20.1.2022

Opaste lämmönjakohuoneeseen**As Oy Esimerkkikiinteistö**

Esimerkkitie 27, 00000 Helsinki

Kohteessa yksi 3-kerroksinen asuinkerrostalo ja erillinen talous/saunarakennus.

Laajuus: kerrosala 1724 m², huoneistoala 1290 m²

Isännöitsijä:

Huoltoyhtiö:

Huoltomies:

PALOILMOITINKESKUS: Sijaitsee 1.krs lämmönjakohuoneessa

LUOVUTUSMATERIAALIT: Sijaitsevat pihalla olevassa kerhorakennuksen talovarastossa.

ILMANVAIHTO:

TK01 Kohteessa on asuntokohtainen ilmanvaihto. Ilmanvaihtokoneet ovat sijoitettuna elementtivalmisteisten kylpyhuoneiden kattoon.

TK02 Yleisten tilojen IV-kone sijaitsee 3.krs talon keskellä olevassa irtaimistovarastotilassa

TK03 Porrashuoneen IV-kone sijaitsee 3.krs talon keskellä olevassa irtaimistovarastotilassa

TK04 Saunan, pesulan ja kerhotilojen IV-kone sijaitsee pihalla olevassa sauna-, pesula- ja kerhorakennuksessa olevassa talovarastossa.

PK01PF30 Poistoilmapuhallin teknisessä tilassa. Teknisen tilan ilmanvaihto

PK02PF30 Poistoilmapuhallin vesikatolla. Alapohjan tuuletus.

TK02PP10 ja **TK03PP10** Palopellit 1.krs irtaimistovarasto

KÄYTTÖVESI:

Pääsulku ja vesimittari ovat lämmönjakohuoneessa.

Lämmönjakohuoneessa olevan asennuslattian alla olevista jakotukeista käyttövesi johdetaan muoviputkillä talon portaanpuolen ulkoseinillä meneviin pystykuiluihin. Jakotukissa on sulut ja asunnoista löytyvät asuntokohtaiset sulut ja vesimittarit.

Piharakennuksessa on omat jakotukit, joissa on sulut.

VIEMÄRI:

Jäteviemärit johdetaan talon ryömintätilassa JVP:hen joka pumpppaa tarkastuskaivon kautta kunnalliseen jäteviemäriin.

JVP Talon päädyn ja jätehuoneen välissä

Keskus: Lämmönjakohuoneessa

PVK Talon päädyn ja jätehuoneen välissä

SVP1 Talon päädyn ja jätehuoneen välissä

Keskus: Lämmönjakohuoneessa

SVP2 Ulkorakennuksen tasalla parkkipaikkojen välissä. **SVP2** purkaa pohjattomaan **SVK**:hon jonka ylivuoto ohjataan ojaan.

Keskus: Lämmönjakohuoneessa

LÄMMITYS:

Kohteeseen tulee kaukolämpö. KL-mittauskeskus on lämmönjakohuoneessa. Lämmitys tapahtuu lattialämmityksenä.

Lämmönjakohuoneessa olevan asennuslattian alla olevista jakotukeista lämmitys johdetaan muoviputkilla talon portaanpuolen ulkoseinillä meneviin pystykuiluihin. Jakotukissa on sulut ja asunnoista löytyvät asuntokohtaiset sulut jakotukeilta, jotka ovat sijoitettuna yksioissa kylpyhuoneen seinään ja isommissa asunnoissa elementtien väliseen seinään.

SPRINKLERI:

Sprinklerikeskus on lämmönjakohuoneessa, josta rungot menevät alapohjan kautta kuiluihin, mistä ne nousevat kerrokseen ja asuntoihin.

VK1: Virtauskytkin sijaitsee lämmönjakohuoneessa

KHV2: Kuivahälytysventtiili sijaitsee lämmönjakohuoneessa

PALOILMOITINKESKUS: 1.krs lämmönjakohuone

RAU:

Salasanat:

RIOTS: Sijaitsee jokaisessa asunnossa ja on asuntojen keskusyksikkö, johon on liitetty asuntojen vesivuototunnistin, vesimittarit, huonelämpötila- ja kosteusmittaus, IV-kone ja IV-koneen 3-nopeusvalintakytkin. RIOTS järjestelmästä tulee automaatioon vesivuotohälytykset, IV-koneen hälytys sekä käy/seis tilatieto, asuinhuoneiden lämpötilat ja kosteusmittaukset ja vesimitareiden lukema/kulutus.

VAK01: Sijaitsee lämmönjakohuoneessa. Se on etävalvomom alakeskus ja siellä on tiedot RIOTS:ista. VAK01:n kautta valvotaan yleisten tilojen ilmanvaihtokoneita, erillispoistokoneita, lämmönjakokeskusta sekä talousrakennuksen pesulaa ja saunoja.