

Markus Kiviniemi

**ASENTAJAN OPAS LVI-KONEIDEN KÄYTTÖNOTTOON JA  
SÄÄTÖÖN**

# **ASENTAJAN OPAS LVI-KONEIDEN KÄYTTÖÖNOTTOON JA SÄÄTÖÖN**

Markus Kiviniemi  
Opinnäytetyö  
Kevät 2015  
Talotekniikan koulutusohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Talotekniikan koulutusohjelma

Tekijä: Markus Kiviniemi

Opinnäytetyön nimi: Asentajan opas LVI-laitteiden käyttöönottoon ja säätöön

Työn ohjaaja(t): Pirjo Kimari

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2015 Sivumäärä: 22

Työn aihe valittiin, koska harjoittelun aikana huomattiin, että LVI-asentajilla on usein vaikeuksia saada ilmanvaihtokoneita, lämpöpumppuja ja muita LVI-laitteita käyttökuntoon nopeasti. Laitteiden käyttöohjeet ovat valitettavan usein vaikeaselkoisia, epäloogisia, huonosti kirjoitettuja ja muutenkin puutteellisia. Myös voimakkaasti lisääntynyt tietotekniikka ja automaatio asettavat asentajille haasteita, koska asentajien koulutus ei ole tältä osin aina ajantasalla.

Työhön liittyvää taustatyötä tehtiin harjoittelun aikana haastattelemalla asentajia ja kyselemällä, mikä työssä on haastavaa ja mikä helpottaisi näitä haasteita. Eri asentajien työparina kuljettiin toukokuun alusta elokuun loppuun. Kesän mittaan kirjoitettiin muistiinpanoja ja kokemuksia. Muistiinpanojen pohjalta valittiin tärkeimmät toiminnot eri toimilaitteista, joista sitten laadittiin ohjeet asentajia varten.

Tuloksena työstä on asentajille A5-kokoinen ohjekirjanen, jossa on tiivistetysti tärkeimmät toiminnot eri toimilaitteista. Ohjekirjaseen on koottu ohjeita laitteista, joita LVI-Japexitin asentajat työssään käyttävät. Laitevalmistajien tulisi kiinnittää erityistä huomiota laitteiden käyttöliittymien kehittämiseen ja ohjeiden selkeyteen. Huonot ohjeet estävät myös loppukäyttäjiä saamasta LVI-koneista kaikkea hyötyä irti.

Asiasanat: käyttöohje, käytettävyys, LVI-asentaja, käyttöliittymä, ohjekirja

## **ALKULAUSE**

Kiitän työn aiheesta Japexitin henkilökuntaa. Erityisesti kiitos Jannelle ja Juholle. Kiitos myös muille asentajille, suunnittelijoille, työnjohdolle ja sidosryhmille. Kiitokset myös opettajille ja erityisesti Pirjo Kimarille, Martti Rautiaiselle ja Mikko Niskalalle.

Tavoitteenani on ollut tätä työtä tehdessä että voin viedä LVI-alaa eteenpäin ja tuoda innostuneen kehityksen ilmapiirin niin asentajille kuin laitevalmistajille sekä tietysti myös laitteiden loppukäyttäjille.

Oulussa 1.4.2015

Markus Kiviniemi

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	3
ALKULAUSE.....	4
1 JOHDANTO.....	6
2 ONGELMAN KARTOITUS.....	7
2.1 Asennukseen liittyvät riskit.....	7
2.2 Käyttöön liittyvät riskit.....	8
3 SÄÄTIMET.....	10
3.1 Näytöttömät säätimet.....	11
3.2 Näytölliset säätimet.....	13
4 ASENTAJALLE TARKOITETTU OPAS.....	17
4.1 Oppaan sisällön jaottelu.....	17
4.2 Toiminnot.....	17
4.3 Käyttöönotto ja jatkokehitys.....	18
5 ASUKKAALLE TARKOITETTU PIKAOPAS.....	19
6 YHTEENVETO.....	20
LÄHTEET.....	21
LIITE 1 Lähtötietomuistio	22
LIITE 2 Asentajan opas	23

# 1 JOHDANTO

Idea tähän työhön nousi esiin käytännön tilanteessa ollessani harjoittelussa Japexitilla kesällä 2014. Olimme omakotitalokohteessa kytkemässä LVI-kalusteita ja käyttöönottamassa ilmanvaihtokonetta kokeneemman asentajan kanssa. Kohteessa oli Niben valmistama poistoilmalämpöpumppu, jossa on paljon erilaisia ominaisuuksia. Laitteen käyttöliittymä ja asentajan ohje olivat kuitenkin niin sekavat, että työparina ollut asentaja ei saanut koneesta ilmanvaihtoa päälle. Hyvin nopeasti havaitsin, että useilla muillakin asentajilla oli negatiivisia kokemuksia uuden sukupolven LVI-laitteiden säätämisestä.

Tässä työssä on tavoitteena luoda katsaus LVI-laitteiden käyttöliittymiin ja laatia asentajille ohje, jonka avulla he selviävät tyypillisistä käytännön tilanteista. Samalla on tarkoitus hyödyntää työn aikana kertyvää materiaalia ja laatia myös loppukäyttäjille pikaohje tärkeimpiin toimintoihin. Työssä keskitytään pääasiassa tarkastelemaan lämmityslaitteita, ilmanvaihtokoneita ja kaukolämmönvaihtimia.

Tietotekniikan ja automaation viime vuosien nopea kehitys on tuonut huomattavasti lisää ominaisuuksia LVI-koneisiin. Laitevalmistajat eivät kuitenkaan ole kiinnittäneet riittävästi huomiota laitteiden käyttöliittymiin ja -ohjeisiin. Laitteiden toiminnot on usein järjestelty erittäin epäloogisesti ja käyttöohje on suorastaan välttämätön perustoimintojenkin käyttämiseksi. Myös käyttöohjeiden selkeyteen ja ymmärrettävyyteen on kiinnitetty erittäin vähän huomiota. Usein käyttöohjeesta huolimatta jotain tiettyä toimintoa ei saada käyttöön tai monet hyvät ominaisuudet jäävät käyttämättä. Laite jää käyttönoton jälkeen ”tehdasasetuksille”, ja asiakas on maksanut turhaan ominaisuuksista, joita ei tule käyttäneeksi. Vaarana on myös, että asentaja säätää laitteen asetukset väärin, koska vaikeaselkoisuuden vuoksi laitteen säädintä ei osata säätää oikein.

## 2 ONGELMAN KARTOITUS

Viimeaikainen teknologian murros, joka lähti liikkeelle tietokoneiden yleistymisen myötä, on saavuttanut myös perinteisemmät alat. LVI-alalla teknologian yleistyminen on näkynyt automaation ja elektronisen säätämisen yleistymisenä. Aiemmin ilmanvaihtokoneet, lämpöpumput ja muut koneet säädettiin perinteisillä katkaisimilla, potentiometreillä ja muilla analogisilla toimilaitteilla. Muutaman viime vuoden aikana perinteiset säädinratkaisut on korvattu erilaisilla elektronisilla säätimillä.

Huono ja puutteellinen dokumentointi aiheuttaa useita riskejä, jotka voivat aiheuttaa väärin asennetun tai säädetyt laitteiston. Epäselvät käyttöohjeet aiheuttavat myös huomattavia riskejä. Suurin riskitekijä on kuitenkin laitteen huono käytettävyyttä. Tässä työssä keskitytään asentajan näkökulmaan, mutta sivutaan muitakin osa-alueita. Käyttäjän näkökulma on myös tärkeä, koska vääränlainen käyttö on riski niin rakennukselle kuin asukkaallekin.

### 2.1 Asennukseen liittyvät riskit

Huonot ohjeet ja vaikea käyttöliittymä saattavat pahimmassa tapauksessa johtaa väärin tehtyyn asennukseen. Väärin tehdyn asennuksen tai säädön seurauksena rakennus voi kärsiä vakavia vahinkoja lyhyessäkin ajassa ja siinä asuvat henkilöt saattavat sairastua.

Ilmanvaihtokoneiden asennuksen yhteydessä voi asentaja huonojen ohjeiden vuoksi laittaa vahingossa esim. tehostuksen tai takkatoiminnon päälle säädön ajaksi. Tällöin tulo- ja poistoilma ovat merkittävästi epätasapainossa. Talo saattaa jäädä joko voimakkaan ylipaineiseksi tai alipaineiseksi.

Ylipaineisuuden seurauksena voi olla kosteusongelmia. Uusissa rakennuksissa rakenteiden kosteuspuhtaus on vielä hyvin suuri ja ylipaineen vuoksi kosteus ei pääse haihtumaan vaan painuu rakenteisiin. Liian heikko poistoilma ei kykene kuljettamaan kosteutta pois sisätiloista. Riittämätön poistoilma tuntuu myös tunkkaisuutena sisäilmassa, koska hiilidioksidipitoisuus nousee liian korkealle tasolle.

Liian alipaineisessa talossa korvausilmaa saattaa tulla tulisijan kautta, mikä tuo epäpuhtauksia sisäilmaan. Näin säädettyssä talossa myös tulisijan käyttö on liki mahdotonta, koska savu pyrkii tulemaan talon sisälle. Epäpuhtaudet altistavat talon käyttäjät allergeeneille ja pahimmassa tapauksessa sairastuttavat talon käyttäjät pysyvästi.

Talon käyttäjille liian voimakas alipaine tuntuu vedon tunteena ja kylmänä sisäilmana. Vedon tunnetta kompensoidaan usein nostamalla lämmityksen tehoa. Näin energiankulutus kasvaa sekä ilmanvaihtokoneessa että varsinaisessa lämmityslähteessä.

Lämmityslaitetta asennettaessa huonot käyttöohjeet ja sekava käyttöliittymä voivat johtaa tilanteeseen, jossa asentaja asettaa väärät lämpötilarajat lämmitykselle ja lämpimälle käyttövedelle. Seurauksena voi olla rikkoutunut lämmityslaitteisto, lämmönjakolaitteisto tai terveydelle vaarallinen käyttöveden laatu.

Liian korkeaksi säädetty menoveden lämpötila saattaa vaurioittaa lattialämmityspotkea tai vaurioittaa lattian rakenteita. Betonilattiassa liian korkea lämpötila aiheuttaa halkeamia. Erilaisissa pinnoitteissa on myös enimmäislämpötilat, joita pinnoitteet kestävät vaurioitumatta. Liian korkea lattian lämpötila on epämukava käyttäjälle.

Lämminkäyttövesi on oltava vähintään 55 °C, jotta Legionella-bakteerit kuolevat. Legionella-bakteerit voivat säilyä elossa jopa vuoden, jos veden lämpötila ei ole yli 50 °C. Legionella-bakteerit leviävät aerosolipisaroiden muodossa pitkiäkin matkoja. Tärkeimpiä bakteerien levittäjiä ovat ilmastointijärjestelmät, lämmönvaihtimet, suihkut ja porealtaat. Bakteerien hävittäminen on erittäin vaikeaa, mutta riittävän korkea lämpötila pitää niiden määrän erittäin vähäisenä.

## **2.2 Käyttöön liittyvät riskit**

Koska vain oikealla käytötavalla voidaan varmistaa riittävän hyvä sisäilmanlaatu, asukkaan täytyy osata käyttää laitteistoa. Laitteiden asukkaalle tarkoitetut puutteelliset huolto- ja käyttöohjeet ovat myös suuri riskitekijä.



Vääränlaiseen ja puutteelliseen käyttöön liittyy useita riskitekijöitä. Merkittävimpiä ovat rakennuksessa oleskelevien ihmisten sairastuminen, rakennuksen kunnon heikentyminen ja laitteiston rikkoutuminen. Myös energiankulutus kasvaa, jos laitteisto on säädetty väärin tai sitä käytetään väärin. Asumismukavuus heikkenee jo pienistäkin virheistä ja käytön puutteista.

Koneen väärät säädöt voivat lyhentää koneen osien käyttöikää. Jos ilmanvaihtokoneen toinen puhallin käy huomattavasti suuremmalla teholla toiseen puhaltimeen verrattuna, koneen sisälle muodostuu myös vääränlainen paine-ero. Pitkässä käytössä se rasittaa koneen sisäosia, kuten pyörivän lämmöntalteenoton kennon pyöritinkoneistoa.

### 3 SÄÄTIMET

Säätimet voidaan jakaa päätasolla kahteen kategoriaan: näytöttömät säätimet ja näytölliset säätimet. Näytöttömissä säätimissä toimintojen tiloja kuvataan tyypillisesti erilaisilla LED-valoilla. Varoitukset indikoidaan usein punaisella valolla ja säätötasot vihreiden LED-valojen rivistöllä. Tätä ei voi kuitenkaan pitää itsestäänselvytenä, sillä jotkut valmistajat käyttävät vain yhtä väriä. Tällöin on vaikeaa yhdellä silmäyksellä erottaa, onko jokin hälytys aktiivinen.

Näytölliset säätimet sisältävät tyypillisesti yksivärisen näytön. Värinäytöt ovat vielä erittäin harvinaisia. Yleensä näytöksi on valittu summittain vain halvin näyttökomponentti, minkä vuoksi näyttöjen koko ja tarkkuus on huono. Näytön pikselimäärän vähäisyys tekee numeroista ja kirjaimista epäselviä. Liian pieni näyttö on heikkonäköisille henkilöille mahdoton käytettävä. Taustavalon on useimmissa näytöissä riittämätön ja osasta näytöistä se puuttuu kokonaan. Tällaisen näytön käytettävyys on jo lähtökohdiltaan huono. Huono ja epäselvä käyttöliittymä vielä korostaa ongelmaa.

Ainoa yhteinen tekijä sekä näytöttömille että näytöllisille säätimille on niiden koko. Se on määritelty laitevalmistajasta riippumatta siten, että säätimen saa mahtumaan sähköasennusrasiaan. Tämän suunnitteluperiaate rajoittaa säätimien kokoa ja siten myös niiden käytettävyttä. Sähköasennusrasiaa voisi hyödyntää siten, että varsinaisen elektroniikan upottaisi sen sisään ja liitäntäjohdon toisi sitä kautta säätimelle. Näytölle ja painikkeille pitäisi kuitenkin varata enemmän tilaa. Hyvillä suunnitteluratkaisuilla olisi helppo parantaa säätimen informatiivisuutta, ulkoasua, kestävyttä ja käytettävyttä.

### 3.1 Näytöttömät säätimet

Laitevalmistajat suosivat näytöttömiä säätimiä kustannussyistä. Ne ovat erittäin halpoja valmistaa ja siten saadaan painettua halvimman laitteen perushintaa muutaman euron alemmaksi. Valitettavasti tämän ajattelutavan seurauksena hyväksytään huonoa suunnittelua edustava perussäädin. Säätimen hinta on vain murto-osa koko laitteiston hinnasta. Siksi säästäminen säätimen hinnassa onkin lyhytnäköistä. Hyvällä säätimen suunnittelulla saavutettaisiin merkittävää kilpailuetua käytettävyyden suhteen. Säätimen hinta ei nousisi merkittävästi ja tuotekehityskustannuksiakin tulisi enemmän vain alkuvaiheessa. Kuvassa 1 on tyypillinen näytötön säädin.



*KUVA 1: SunAir-ilmanvaihtokoneen säädin edustaa tyypillistä näytötöntä säädintä. (1)*

Yksinkertaisimmillaan säädin tai toimilaite on tehty pienelle kaksipuoleiselle piirilevylle. Eri toimintatiloja indikoidaan ledeillä. Painikkeina ja katkaisimina on käytetty eritasoisia pintaliitoskatkaisimia. Katkaisimien tuntuma ja kestävyys vaihtelevat suuresti. Osasta jää jo ensivaikutelmana epävarma olo, mihin syynä ovat mekaniikan puutteet ja katkaisimien soveltumattomuus pitkän ajan käyttöön. Säätimien pitää kestää käytössä 15–30 vuotta.

Painikkeista osa on vääränlaisia, mutta myös niiden sijoittelu on usein epäonnistunut. Painikkeiden tyyppien valinta on hyvin sattumanvaraisen oloista. Säädintä tutkittaessa jää usein mielikuva, että painikkeiden valintaan ei ole käytetty aikaa eikä ajatusta. Monet säätimet ovat hyvin prototyypimäisiä viimeistelyltään.

Painikkeiden mekaaninen rakenne on usein sellainen, ettei se tarjoa painamistapahtumasta riittävää palautetta. Painamiseen tarvittavan voiman määrää on myös vaikea arvioida. Mekaniikan huono tuenta aiheuttaa piirilevyn taipumista, mikä huonontaa painikkeiden tuntumaa entisestään. Eräissä säätimissä painike koostuu piirilevylle liitetystä painikkeesta ja erillisestä varresta, jolla painamisvoima välitettiin painikkeelle. Tässä säätimessä ongelmia oli runsaasti. Erillinen muovivarsi oli materiaaliltaan kovaa muovia ja halkaisijaltaan pieni, joten se aiheutti kipua sormenpäähän. Muovivarren sovitus mekaniikkaan oli myös epäonnistunut sillä se pääsi liikkumaan sivusuunnassa liikaa. Painalluksen vastaanottava painike piirilevyllä oli myös liikeradaltaan hyvin lyhyt. Mekaaninen rakenne antoi myös liian paljon periksi. Kaikki nämä ominaisuudet yhdessä aiheuttivat sen, että painikkeet eivät tarjoa käyttäjälle järkevää vastetta.

Laitteiston käyttöönottilanteissa tällaisten säätimien isoimpana ongelmana on että asentaja on täysin riippuvainen käyttöoppaasta. Usein työmailla käyttöopas ei ole säilynyt tallessa. Toisena ongelmana ovat myös sekavat ja epäselvät käyttöohjeet, jotka saattavat olla epäloogisia asentajan kannalta ja vaikeaselkoisesti kirjoitettu. Näitä säätimiä käytettäessä ei voi mitenkään arvata, miten jokin toiminto toteutetaan.

### **Esimerkki näytöttömän säätimen ongelmista ilmanvaihtokoneessa**

Erään valmistajan säätimissä on useita puutteita laitteiston käyttöönottoa ajatellen. Ensimmäisenä ongelmana on asentajan kannalta se, että asentajavalikossa liikkumiseen vaikuttava SETUP-painike on sijoitettu säätimen takapuolelle, mutta asetusarvojen muuttaminen tehdään säätimen etupuolelta. Itse painikkeen fyysinen rakenne on jo ongelma sinänsä. Painikkeena on piirilevyn juotettu painike, jonka painamissuunta on sivuttain käyttäjään

nähdessä. Sen lisäksi painike on käyttösuuntaansa nähden piirilevyn ”alapuolella”, jolloin pienikin huolimaton tökkäisy saattaa irrottaa painikkeen piirilevystä. Painike on myös ympäröivästä mekaniikasta johtuen käytettävissä lähinnä ruuvimeisselin kärjellä tai muulla terävällä esineellä. Sormin sitä ei pääse painamaan.

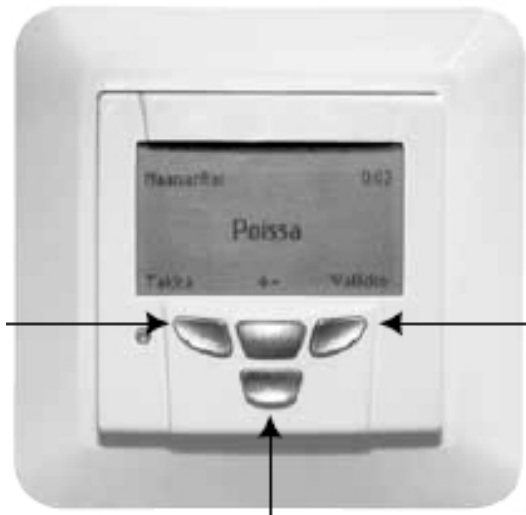
Käyttöliittymältään säädin on myös hyvin ongelmallinen. Painikkeen peräkkäisten painalluksien seurauksena vaihtuu muutettava parametri, jota indikoi vain vaihtuva ledivalo piirilevyllä. Ledin vieressä on yhdellä sanalla kerrottu, mikä ominaisuus on kyseessä. Yhden sanan lyhenne ei aina kuvaa kovin hyvin muutettavaa parametria eikä sitä, miten se vaikuttaa laitteen toimintaan. Itse säätäminen tapahtuu säätimen normaalilta käyttöpuolelta, minkä vuoksi säädintä täytyy pyörittää käsissä jatkuvasti. Tällöin kytkentäkaapeli joutuu taivutukselle ja on vaarassa rikkoontua.

SETUP-painikkeen avulla pääsee myös muuttamaan parametreja, joita on tarkoitus käyttää vain laitteen valmistajan tuotannossa. Tällaisia ominaisuuksia ovat esimerkiksi laitteen kennotyyppin valinta (levy vai pyörivä), jälkilämmityksen sallinta/estäminen, jäätyminenesto -toiminnan sallinta/estäminen tai anturien tyyppien valinta. Näiden parametrien muuttaminen voi johtaa rakennuksen vaurioitumiseen tai itse laitteen rikkoutumiseen.

### **3.2 Näytölliset säätimet**

Toisena ryhmänä ovat näytölliset säätimet, joissa on hieman enemmän toiminallisuutta kuin näytöttömissä säätimissä. Toiminallisuutta lisättäessä voi käytettävyys huonontua, mikäli käyttöliittymää ei suunnitella huolellisesti. Tällä hetkellä laitevalmistajat kiinnittävät liian vähän huomiota näytöllisten säätimien käyttöliittymän kehittämiseen. On hyvin tavallista, että toiminnot on vain laitettu peräkkäin ja kaikki käytettävyyteen liittyvät asiat on unohdettu. Valikoissa liikkuminen on hankalaa ja epäloogista. Pikatoiminnot puuttuvat tai ovat puutteellisesti rakennettu. Säädot ovat vaikeasti tulkittavissa ja puutteellisesti ohjeistettu. Käyttöohjeissa käydään läpi asentajan kannalta epäolennaisia asioita ja epäloogisessa järjestyksessä.

Näytöllisten säätimien perusongelma on huonolaatuinen näyttö. Pahimmissa tapauksissa kaikki mahdolliset näyttöjen ongelmat on onnistuttu kasaamaan samaan pakettiin. Tällöin loppukäyttäjälle välitetty käyttökokemus on lähes katastrofaalinen. Seurauksena on, että toimintoja ei haluta käyttää kuin pakon edessä, ja silloin säädettävästä laitteesta ei saada irti parasta mahdollista hyötyä. Kuvassa 2 on tyypillinen näytöllinen säädin.



*KUVA 2: Swegon Premium-ohjausjärjestelmän säädin on tyypillinen näytöllinen säädin. (2)*

Näyttöjen pikselimäärä on pieni, mikä aiheuttaa kirjainten ja numeroiden ”puuroutumisen”. Tällöin on vaikea erottaa toisistaan numeroa 8 ja kirjainta B. Myös numero 1 ja kirjaimet i ja l menevät helposti sekaisin. Ongelmia on myös numeroiden 2 ja 5 sekä kirjainten z ja s erottamisessa.

Mikäli pikselit on valaistu heikosti, vieressä olevat pikselit näyttävät myös olevan ”päällä”, ja taas törmäämme edellä kuvattuun puuroutumisongelmaan. Tämä on tyypillistä halvoille ja huonolaatuisille näyttökomponenteille. Puuroutumista voi yrittää korjata kontrastin ja kirkkauden säädöillä, mutta aina näiden säätöjen muuttaminen ei ole edes mahdollista.

Nykyisin suurin osa näytöistä on yksivärisiä. Vain muutamassa tapauksessa säätimeen oli valittu värillinen näyttö. Yksivärisellä näytöllä on kuitenkin vaikeaa tuottaa informatiivista grafiikkaa. Värien avulla käyttöliittymän tarjoamaa informaatiota voisi selkeyttää paljonkin. Väritoiston ei tällaisissa tapauksissa tarvitse olla erityisen hyvä, vaan jo 16 värin avulla saavutettaisiin merkittävä parannus nyt käytettävissä oleviin yksivärisiin näyttöihin.

Monessa tapauksessa näytöissä on myös suppea katselukulma. Pienikin poikkeama suorasta katselukulmasta heikentää luettavuutta merkittävästi. Näytöt on usein myös sijoitettu mekaniikassa melko syvälle suhteessa säätimen pintarakenteeseen. Tällöin pintarakenne aiheuttaa heijastuksia, jotka haittaavat näytön luettavuutta. On hankalaa sijoittaa seinälle säädin, jossa on pieni katselukulma. Käyttäjien pituus vaikuttaa säätimen näytön luettavuuteen, koska osa käyttäjistä joutuu kumartumaan ja osa kurottelemaan, jotta näkee näytöllä olevan informaation selkeästi.

### **Esimerkki epäloogisesta käyttöliittymästä maalämpöpumpussa**

Erään laitevalmistajan maalämpöpumppu oli asentajalle vaikea ottaa käyttöön. Asentajan valikkoon pääsy oli jo sinänsä vaikeaa, koska työmaalla ei ollut käyttöohjeita tallessa, kun asentaja tuli asentamaan laitetta. Asentajavalikon salasanaksi laitevalmistaja on päättänyt rakentaa nelinumeroisen koodin, johon tulee laitteeseen asennettu päiväys muodossa MMDD eli ensin kuukausi kahdella numerolla ja sitten päivämäärä kahdella numerolla. Ellei aikaa ja päivämäärää ole asetettu oikein, ei asentajavalikkoon pääse.

Samassa laitteessa on valikkorakenteessa myös toinen ikävä piirre. Valikoissa liikkuminen on toteutettu siten että käyttöpaneelissa olevaa valitsinpyörää pyörittämällä liikutaan tekstipohjaisessa valikossa ylös ja alas. Valinta tehdään valitsinpyörää painamalla. Valitsinpyörän tuntuma on huono ja itse valitsinpyörä on huterasti toteutettu. Valitsinpyörää painettaessa tulee hyvin herkästi pyöräyttäneeksi yhden pykälän verran valitsinpyörää. Tällaisen tahattoman virhepainalluksen lisäksi valikossa liikkumisessa on myös selkeä epäloogisuus. Valikkorakenteen ylemmillä tasoilla liikutaan alaspäin pyörittämällä valitsinpyörää vasemmalle, mutta valikkorakenteen alemmilla tasoilla pyörytyssuunta vaihtuu. Tällainen logiikan vaihtuminen hämmentää käyttäjää.

## **Esimerkki epäloogisesta käyttöliittymästä poistoilmalämpöpumpussa**

Erään valmistajan poistoilmalämpöpumpussa on erittäin riskialtis ominaisuus käyttöönotossa. Laitteen asetusvalikkoon pääsy onnistuu ilman salasanaa, mutta alkuasetusarvoja ei ole asetettu ilmanvaihdolle. Alkuarvoina on kaikilla tehotasoilla 0 % sekä tuloilmanvaihdossa että poistoilmanvaihdossa. Laittevalmistajan käyttöohje oli hyvin sekava ja asentajan versio oli koottu epäloogisesti, jos tarkastellaan laitteen asentamista työvaihejärjestyksessä.

Tällaisissa tilanteissa jää asentajalle kohtuuttoman suuri vastuu, jotta kaikille tehotasoille tulee oikeassa suhteessa olevat tehot. Vääränsuuruiset tehotasot eivät toteuta tehostamiseen tai poissaoloon liittyviä tehotasojen säätöjä. Myöskään alipaineisuus ei välttämättä toteudu oikein eri tehotasoilla. Kyseisen laitteen asentajalle suunnattu opas oli rakennettu erittäin epäloogiseksi ja vaikeaselkoiseksi. Asentamiseen liittyviä asioita ei käsitelty oppaassa sellaisessa järjestyksessä, jossa ne tulevat vastaan työmaatilanteessa. Asentaja joutuu selaamaan opasta edestakaisin asennustyön yhteydessä, jotta löytää haluamansa tiedot. Oppaan kieliasu oli myös erittäin vaikeasti ymmärrettävää. Laitteen asennus voi mennä monessa kohdassa väärin ja seuraukset voivat olla erittäin ikävät niin rakennuksen kuin siinä asuvien ihmistenkin kannalta.



## 4 ASENTAJALLE TARKOITETTU OPAS

Edellä kuvattujen ongelmien vuoksi päätettiin laatia Japexitin asentajille selkeä A5-kokoluokan opas. Oppaaseen kootaan kaikki ne laitteet, joita Japexitin asentajat asentavat. Tavoitteena on, että yhdelle sivulle mahtuu yhden laitteen perusominaisuuksien käyttöönottoon liittyvät vinkit ja neuvot. Oppaan koko on A5, jotta se mahtuu kulkemaan taskussa mukana ja on siten myös aina saatavilla.

Asentajan oppaan laatimisessa on käytetty valmistajien omia käyttöohjeita:

- Nibe F470 käyttö- ja asennusohje
- Nilan EC9 käyttö- ja asennusohje
- IVT- Premiumline käyttö- ja asennusohje
- IVT-Greenline käyttö- ja asennusohje
- CTC Ecoheat käyttö- ja asennusohje
- SunAir RW-sarjan käyttö- ja asennusohjeet
- Swegon W-sarjan käyttö- ja asennusohjeet
- Enervent käyttö- ja asennusohjeet
- Jäspi käyttö- ja asennusohjeet
- Högfors lämmönvaihtimen käyttö- ja asennusohjeet
- OUMAN EH203 käyttö- ja asennusohjeet

### 4.1 Oppaan sisällön jaottelu

Oppaan sisältö jaotellaan laitetyyppien ja laitevalmistajien mukaan. Tällöin tarvittava tieto löytyy nopeasti oppaasta. Tarkoituksena on, että yhden laitteen

tai säätimen ohjeet löytyvät yhdeltä sivulta tai yhdeltä aukeamalta, mikä säästää asentajalta aikaa ja vaivaa. Oppaaseen valittiin laitemallit, joita Japexitin henkilökunta asentaa uudiskohteissa. Näin vältetään liialta materiaalilta, jota asentajat eivät tarvitse. Oppaassa pyritään järjestämään laitetypit siten että eniten tarvittavat ohjeet löytyvät oppaasta ensimmäiseksi.

## **4.2 Toiminnot**

Oppaaseen valittiin sellaiset laitteiden toiminnot, jotka ovat välttämättömiä laitteen asennuksen ja käyttöönoton yhteydessä. Tällä tavoin voidaan varmistaa, että tärkeimmät asetukset tulevat kuntoon ennen käyttöönottoa ja luovutusta. Säätoarvoista kerrotaan mahdolliset muutostarpeet ja tehdasasetukset. Oppaassa on myös perusteluja säätoarvojen valinnoille, jos ne poikkeavat tehdasasetuksista.

Ilmanvaihtokoneiden osassa oppaassa keskitytään puhaltimien ja tehoasetusten säätämiseen. Tehostustoimintojen merkitys on myös kerrottu oppaassa, jotta ne asetetaan oikein. Näin toimimalla minimoidaan jo suuri osa riskeistä, joita ilmanvaihtokoneiden väärä säätäminen ja käyttäminen voi aiheuttaa.

Lämmitysjärjestelmien säätämisessä on keskitytty tilanteeseen sopivien lämpökäyrien ja lämpötilarajojen valintaan. Näiden arvojen oikeanlainen säätäminen vaikuttaa hyvin nopeasti energiankulutukseen. Vääränlaiset säätoarvot saattavat moninkertaistaa energiankulutuksen ja aiheuttaa merkittäviä taloudellisia kustannuksia aivan turhaan.

Maalämpöpumpuissa ja poistoilmalämpöpumpuissa keskityttiin säätoarvojen lisäksi melko paljon säätovalikkoihin, koska valituissa laitteissa oli monia asennusta hankaloittavia seikkoja. Niiden valikkorakenteessa olisi paljon parannettavaa, ja monia perusasioita on vaikea löytää vaikeaselkoisesta käyttöliittymästä.

## **4.3 Käyttöönotto ja jatkokehitys**

Tavoitteena oli niin selkeä ja informatiivinen opas, ettei sitä tarvitse erikseen kouluttaa asentajille. Oppaassa keskitytään kuvaamaan selkokielisesti

asennuksessa välttämättömät toiminnot. Myös tehdasasetusarvot on pyritty kertomaan eri laitteista, jotta asentajalle muotoutuu näkemys, mitä arvoja kannattaa käyttää missäkin tilanteessa. Tehdasasetusarvoista on asentajalle hyötyä, koska asentaja voi asettaa ne vianhakutilanteissa, jos on epäily että asetusarvot ovat jostain syystä merkittävästi pielessä.

Opasta on syytä jatkokehittää, jotta se pysyy ajantasalla laitteiston uudistuessa ja kehittyessä. Jatkokehitys pohjautuu pitkälti oppaan käyttäjiltä tulevaan palautteeseen ja markkinoille tulevien laitteiden seurantaan. Järkevää olisi, että oppaaseen päivitetäisiin säännöllisin väliajoin uusimmat laitteet. Säännöllinen päivitysväli auttaisi myös asentajia suhtautumaan rakentavasti palautteen keräämiseen ja antamiseen.

Yksi mahdollinen jatkokehittämisidea olisi mobiilisovellus, josta asentaja voisi etsiä laitevalmistajien ja mallien käyttö- ja asennusohjeita. Tietokantaan olisi mahdollista tallentaa kohtuullisen pienellä vaivalla sekä täydelliset käyttö- ja asennusohjeet että pikaohjeet välttämättömiin toimintoihin. Vianhakua varten voisi kehittää palauteominaisuuden, josta käyttäjät voisivat hakea muiden käyttäjien tallentamia vianhakutilanteita.

## 5 ASUKKAALLE TARKOITETTU PIKAOPAS

Asentajalle tehtävän oppaan sivutuotteena syntyi myös asukkaiden käyttöön tarkoitettu opas, jossa on kuvattu asukkaan kannalta tärkeimmät toiminnot selkeästi. Asukkaille tarkoitettujen laitevalmistajien tekemät oppaat ovat olleet vaikeaselkoisia ja niissä on esitetty kaikki mahdolliset toiminnot ja ominaisuudet, joista suurin osa jää käyttämättä.

Laitte ei toimi oikein eikä valmistajan tarkoittamalla tavalla, jos laitetta käytetään väärillä säädöillä tai sitä ei huolleta. Loppukäyttäjälle eli asukkaalle tämä näkyy suurempana energialaskuna, huonona sisäilmänä, terveyshaittoina ja joskus jopa rakennuksen kunnan heikkenemisenä.

Asukkaalle tarkoitettuun oppaaseen valittiin vain tärkeimpiä tietoja laitteen käytöstä, huolloista ja vikatilanteista. Sen ei ole tarkoitus korvata laitevalmistajan tekemää käyttöopasta, vaan auttaa asukasta muistamaan päivittäisiä toimintoja ja tekemään tarvittavat huoltotoimet. Ilmanvaihtokoneiden tärkeimpiä toimintoja asukkaan kannalta ovat tehon säätäminen, tehostuksien käyttö ja koneen perushuoltotoimenpiteet. Lämmitysjärjestelmistä tärkeimpiä toimintoja ovat lämmityksen säätö ja viritys sekä mahdollisten vikatilanteiden ratkaiseminen.

## 6 YHTEENVETO

Tämän työn ensisijaisena tavoitteena on tehdä LVI-asentajille selkokielinen opas LVI-laitteiden asennukseen ja säätöön. Toisena tavoitteena on tehdä opas LVI-laitteiden käyttäjille, jossa kuvataan laitteiden tärkeimmät toiminnot. Työssä kiinnitetään huomiota säätimien käyttöliittymiin ja käytettävyyteen.

Vasta ajan kanssa nähdään miten paljon asentajalle tarkoitetusta oppaasta on hyötyä ja miten loppukäyttäjille tarkoitettu opas auttaa käyttämään laitteita tehokkaammin. Tämän vuoksi olisikin suotavaa että opasta jatkokehitettäisiin ja siitä kerättäisiin pitkällä aikavälillä palautetta. Siten opasta voitaisiin kehittää ja saada myös tietoa lisää laitteiden oikeasta käytöstä ja asentamisesta.

Tämän oppaan tekemiseen päädyttiin, koska asentajille tarkoitetut asennusoppaat ovat tällä hetkellä liian vaikeaselkoisesti toteutettuja ja laitteiden käyttöliittymät ovat huonoja. Tämän oppaan tarkoituksena on myös kiinnittää huomiota käyttöliittymien kehittämiseen, koska sen avulla voisi varmistaa että laitteita käytettäisiin oikein. Samalla niiden käyttöikä kasvaisi ja energiankulutus pienenis. Parasta kuitenkin olisi, että oikein asennettu ja säädetty laite toisi mukavuutta asukkaalle ja vähentäisi useiden ongelmien syntymistä.

Tuloksia tämän oppaan vaikutuksista pitää kerätä sekä asentajilta että asukkailta. Palautemateriaalin kerääminen ja analysoiminen ei tämän työn puitteissa ollut mahdollista. Palautetta pitää kerätä jatkuvasti ja se täytyy huomioida oppaan jatkokehityksessä.

Suurena toiveena laitevalmistajien suuntaan on, että käyttöliittymiin ja käyttöohjeisiin kiinnitettäisiin enemmän huomiota tulevaisuudessa. Laitteiden helppokäyttöisyys takaisi myös niiden oikeanlaisen ja tehokkaan käytön. Matkapuhelinalalla Apple käynnisti vallankumouksen vuonna 2007 helppokäyttöisellä puhelimella. On kiinnostavaa nähdä, mikä laitevalmistaja kykenee samaan LVI-laitteiden kanssa.

## LÄHTEET

- 1 SunAir -käyttöohje
- 2 Swegon -käyttöohje