

Jonne Fält

## **ESISELVITYS LVI-OPASTA VARTEN**

## ESISELVITYS LVI-OPASTA VARTEN

Jonne Fält  
Opinnäytetyö  
Kevät 2022  
Talotekniikan tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Talotekniikan tutkinto-ohjelma

---

Tekijä: Jonne Fält

Opinnäytetyön nimi: Esiselvitys LVI-opasta varten (Preliminary Survey for HPAC Manual)

Työn ohjaaja: Tomi Jäävirta

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2022

Sivumäärä: 27 + 1 liite

---

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä pohjatyöt ja kartoittaa sisältö yrityksen tarvitsemaan LVI-oppaaseen. Työ mahdollistaa oppaan kirjoittamisen. Sisältöä varten luotiin alkukartoituskysely, joka toteutettiin ja analysoitiin. Työssä on syvennytty kyselyn tuottamiseen, kyselyn vastauksien analysointiin ja nostettu esille näistä tärkeimpiä asioita. Työssä esitellään esimerkkien avulla oppaan rakennetta ja sisältöä yleisesti.

Opas suunnataan kohderyhmälle, jolla ei ole LVI-alan koulutusta. Oppaan päätavoite on tukea kohderyhmän työntekijöitä tehtävissään auttamalla heitä saamaan vastauksia LVI-aiheisiin liittyvissä ongelmissa. LVI-oppaan sisältö luodaan vastaamaan kohderyhmän tarpeita.

Kyselyn avulla saatiin selville, että LVI-oppaan sisältö tulee koostumaan teknisestä sekä kaupallisesta puolesta. Tekniselle puolelle oppaaseen kirjoitetaan esimerkiksi LVI-laitteiden toimintaperiaatteita ja sinne kerätään LVI-laitteiden teknisiä tietoja kuten äänitasoja. Kaupallisella puolella oppaassa avataan lämmönlähteiden kustannuksia ja vertaillaan niitä keskenään. Kyselyn perusteella LVI-oppaan rakenteeksi haluttiin PDF-tiedosto, johon luodaan helposti käytettävä sisällysluettelo.

---

Asiasanat: LVI, opas, kysely, kohderyhmä, analysointi, esimerkki

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	5
2	KYSELY.....	6
2.1	Rakenne.....	7
2.2	Sisältö .....	9
2.3	Lähtettäminen.....	10
3	VASTAUSTEN ANALYSOINTI .....	13
3.1	Vastausprosentti.....	13
3.2	Vastaukset.....	15
3.3	Johtopäätös.....	16
4	LVI-OPAS .....	19
4.1	Kirjoitustyyli .....	19
4.2	Sisällysluettelo.....	19
4.3	Kaupallinen puoli .....	20
4.4	Tekninen puoli .....	22
4.5	Kuvat .....	24
5	YHTEENVETO .....	26
	LÄHTEET.....	27
	LIITTEET	

# 1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä esitellään yritykselle tehtävän LVI-oppaan pohjatyöt, jotka mahdollistavat oppaan kirjoittamisen. Pohjatyöhön kuuluivat kysely ja kyselyn vastausten analysointi, millä selvitetiin, millaista sisältöä LVI-oppaaseen tarvitaan. Kysely suunnattiin kohderyhmälle, joka koostui kauppiaista, projektivastaavista ja asiakaspalvelijoista. Kyselyn lähtökohtia sekä aihealueita selvitettiin kohderyhmän esihenkilöiden kanssa käydyistä keskusteluista. Työssä kerrotaan, kuinka oppaan sisällön kartoitukseen luotu kysely tehtiin ja toteutettiin. Työssä on paneuduttu kyselyn vastausten analysointiin ja pohdittu mitä ongelmia oppaalla pyritään ratkaisemaan. Työssä esitellään esimerkkien avulla, millainen oppaasta tulee rakenteeltaan sekä avataan sen tulevaa sisältöä yleisellä tasolla.

LVI-oppaan tarkoitus on tuoda pääsääntöisesti apua niille yrityksen henkilöille, joilla ei ole LVI-alan koulutusta. LVI-opas tulee sisältämään perustietoja ja -ratkaisuja LVI-tekniikasta yrityksen henkilöstön työn tueksi. Oppaan sisältö laaditaan yrityksen henkilöstön tarpeiden mukaiseksi. Opas suunnataan kokonaisuudessaan kaikille yrityksen työntekijöille mutta sen pääkohderyhmä muodostuu kauppiaista, projektivastaavista ja asiakaspalvelijoista. Työn tilaajana toimi Kastelli-talot Oy.

## 2 KYSELY

Kyselyn sisältöä ja lähtökohtia selvitettiin kohderyhmän esihenkilöiltä. Esihenkilöiden kanssa käytiin keskusteluita, joissa selvitettiin minkälaisia ongelmia ja millaista tiedontarvetta esihenkilöt kokiivat alaisilleen tarpeelliseksi. Keskusteluissa esihenkilöiltä saatiin monipuolisesti tietoa. Lämmönlähteistä ja yleisesti lämmitykseen liittyvistä aiheista keskustelua syntyi kaikista eniten. Lisäksi keskustelua käytiin ilmanvaihdosta, käyttövedestä sekä viemäroinnistä. Vähemmälle keskustelulle jäivät esimerkiksi keskuspolynimurit ja lämminvesivaraajat.

Kyselyalustaksi valittiin Microsoft Forms koska sen käyttö on helppoa ja selkeää. Microsoft Forms on kyselyohjelma, jonka Microsoft-yhtiöt liitti oppilaitoksille suunnattuun Office 365 Education -sovelluskokoelmaan kesäkuussa 2016 (1).

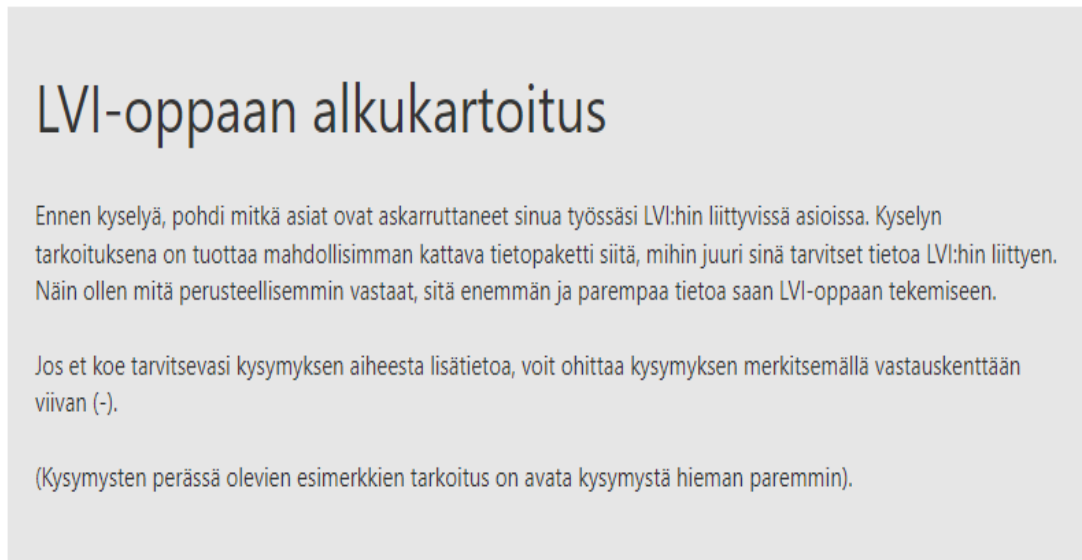
Jotta kyselystä tulisi hyvä ja onnistunut on sen täytettävä tiettyjä vaatimuksia. Yhdysvaltalainen yliopisto Duke University on teettänyt tutkimuksen vuonna 2016, minkä mukaan hyvän kyselyn tulisi kyetä täyttämään seuraavat vaatimukset. Kysymys mittaa sitä, mitä sen halutaan mittaavan. Mikään kysymys ei mittaa virheellisesti muita kuin haluttuja käsitteitä. Jokainen vastaaja tulkitsee kysymykset samalla tavalla. Jokainen vastaaja kykenee vastaamaan tarkasti. Jokainen vastaaja on halukas vastaamaan. (2.)

Kyselylomakkeen kohtuullinen pituus ja ulkoasun selkeys ovat erittäin tärkeitä sekä vastaajalle että myöhemmin tietojen tallentajalle. Ylipitkä kysely karkottaa vastaamishalun. Posti- ja Internet-kyselyissä keskimääräisen vastausajan ei tulisi ylittää 15–20 minuuttia. (3.)

Kyselyyn vastaavalla täytyy olla selkeä ohjeistus, kuinka kyselyyn vastataan. Abstrakteja tai yleispiirteisiä asioita kysyttäessä on joskus tapana sisällyttää arvioitavaan asiaan esimerkkejä. Usein ne merkitään suluin kysymyslauseen loppuun. On kuitenkin tiedostettava, että esimerkit saattavat rajata vastaajan ajattelua pelkästään mainittuihin asioihin, vaikka niiden varsinainen tarkoitus on tehdä ymmärrettäväksi muutoin vaikeaselkoista asiaa. Tästä syystä esimerkkejä tulee käyttää ainoastaan hyvin painavista syistä. Ensisijaisesti kysymykset tulee laatia niin selkeiksi, etteivät ne kaipaakaan mahdollisesti ohjailevia esimerkkejä. (3.)

## 2.1 Rakenne

Kysely luotiin esihenkilöiden kanssa käytyjen keskusteluiden ja hyvän kyselyn vaatimien kriteerien pohjalta. Ensimmäisenä kyselylle luotiin pohjustusteksti, jonka avulla avattiin kyselyn tarkoitusta ja helpotettiin siihen vastaamista. (Kuva 1.)



*KUVA 1. Kyselyn pohjustusteksti*

Kyselyn kysymykset laadittiin avoimiksi kysymyksiksi. Avoin kysymys tarkoittaa kysymystä, jossa vastaaja muotoilee vastauksen itse vapaatekstikenttään ilman ennalta laadittuja vastausvaihtoehtoja. Avointen kysymysten etuna on, että vastaaja ajattelee ja vastaa vapaammin kuin monivalintakysymyksissä. Avoin kysymys tuottaa parhaimmillaan vastauksia, jotka ovat yllättäviä. Avointen kysymysten haittapuolena on suurempi työmäärä. Vastausten käsittelyyn kuluu enemmän aikaa ja niiden tulkinnaissa saattaa tapahtua virheitä. (4.)

LVI-oppaan sisältö luodaan kohderyhmän tarpeiden mukaan, joten avoimet kysymykset ovat tämänkaltaisessa tiedonkeruussa parempi vaihtoehto kuin monivalintakysymykset. LVI-oppaan sisältö saataisiin kasaan myös monivalintakysymyksillä. Monivalintakysymysten vastaukset olisivat olleet nopeampi käsitellä mutta vastaukset olisivat koostuneet kyselyn tekijän vastausvaihtoehdoista, jolloin sisältö ei vastaisi läheskään niin paljon kohderyhmän tarpeita.

Kysymyksiin lisättiin ajatuksia avaavia esimerkkejä. Esimerkiksi ilmanvaihtoa koskevassa kysymyksessä kysymystä avattiin aiheilla aktiivihiihluodatin, kanavareititys ja ilmanvaihtokoneen sijainti (kuva 2). Vaikka kysymysten loppuun lisättävät esimerkit saattavat johtaa siihen, että vastaaja vastaa helposti vain esimerkeissä mainittuihin asioihin, lisättiin esimerkit tietoisesti kysymyksiin, jotta vastaaja tiedostaisi varmasti mitä kysymyksessä kysytään.

#### 7. Ilmanvaihto \*

Mitä lisätietoa koet tarvitsevasi ilmanvaihdosta? (aktiivihiihluodatin, kanavareititys, ilmanvaihtokoneen sijainti...)

#### 8. Käyttövesi \*

Mitä lisätietoa koet tarvitsevasi käyttövesilaitteistosta? (lämmivesikierto, lämpimän käyttöveden riittävyys, vesikalusteet...)

### *KUVA 2. Kuvankaappaus kyselylomakkeesta*

Jos on pienikin mahdollisuus siihen, että vastaajat eivät pysty vastaamaan johonkin kysymykseen, kysymykseen kannattaa lisätä ohituskeino. Tämä voi olla esimerkiksi ”en osaa sanoa” -vastausvaihtoehto. Mikäli kysymyksessä ei ole ohittamiskeinoa, vastaaja voi päätyä joko sulkemaan kyselyn kesken vastaamisen tai vaihtoehtoisesti arpomaan vastauksensa kysymykseen, mikä vääristää kyselyn tuloksia. (5.)

Kaikki kyselyn kysymykset asetettiin pakollisiksi, jotta vastaaja muistaisi vastata jokaiseen kysymykseen ennen vastausten lähettämistä. Kysymyksiin lisättiin kuitenkin ohituskeino, jos vastaaja ei kokenut tarvitsevansa tietoa jostakin kysymyksestä.



Jotta mahdollisimman monella kyselyn saaneella olisi motivaatiota käyttää omaa työaikaansa kyselyn vastaamiseen, painotettiin kyselyn kutsuviestissä sitä, että opas luodaan kohderyhmän työn tueksi. Tämän lisäksi vastanneiden kesken arvottiin palkintoja.

Kyselyä testattiin testihenkilöllä ennen sen lähettämistä kohderyhmälle. Testistä saatiin selville alustava vastausajan pituus ja testihenkilön rakentava palaute. Vastausajan pituudeksi testihenkilöllä tuli 26 minuuttia. Vastausaika muodostui hieman liian pitkäksi. Kysely oli valmiiksi jo todella tiivistetty, joten sitä ei lyhennetty testihenkilön vastausajasta huolimatta. Kysely löytyy kokonaisuudessaan opinnäytetyön liitteestä 1.

## 2.2 Sisältö

Myynti-, projektivastaava- ja asiakaspalveluesihenkilöiden kanssa käydyistä keskusteluista saatiin muodostettua kyselylle kysymysaiheet. Keskustelut esihenkilöiden kanssa painoutuivat lämmitykseen, ilmanvaihtoon, käyttöveteen ja viemärointiin. Kyselyn aihealueiksi valittiin lämmitys, ilmanvaihto, käyttövesi sekä viemärointi. Näistä aihealueista eniten keskustelua esihenkilöiden kanssa käytiin lämmityksestä ja etenkin lämmönlähteistä. Lämmitysaihealue pilkottiin lämmönlähteisiin ja jokaisesta yrityksen käyttämästä lämmönlähteestä muodostettiin erillinen kysymys. Ilmanvaihdosta, käyttövedestä ja viemäroinnistä muodostettiin yhdet kysymykset aihealuetta kohden eikä niitä pilkottu pienempiin osiin. Keskusteluissa pienemmälle jääneille aiheille kuten keskuspolynimurit ja lämminvesivaraajat ei muodostettu kysymyksiä ollenkaan.

Kysymykset muodostuivat maalämmöstä, poistoilmalämpöpumpusta ilmavesilämpöpumpusta, kaukolämmityksestä, sähkölämmityksestä, ilmanvaihdosta, käyttövedestä ja viemäroinnistä. Jokaisessa aihealuetta koskevassa kysymyksessä kysyttiin vastaajalta mitä lisätietoa hän kokee tarvitsevänsä aiheesta. (Kuva 3.)

#### 4. Ilmavesilämpöpumppu \*

Mitä lisätietoa koet tarvitsevasi ilmavesilämpöpumpusta? (tehon riittävyys, ulkoyksikön sijainti...)

KUVA 3. Kysymys ilmavesilämpöpumpusta

Kyselyssä kysyttiin myös LVI-tekniikan ulkopuolelle jääviä kysymyksiä (kuva 4). Näiden kysymysten avulla saatiin selville oppaaseen haluttu rakenne sekä mahdollisia lisätietoja kohderyhmän tiedontarpeista.

**10. Oppaan rakenne \***

Minkälaisessa muodossa opas olisi mielestäsi käytännöllisin? (powerpoint, pdf sisällysluettelolla...)

Kirjoita vastaus

**11. Lisäksi tarvitsen tietoa seuraavista asioista LVI-oppaaseen: \***

Kirjoita vastaus

*KUVA 4. Lisäkysymykset*

### **2.3 Lähettäminen**

Kyselyn kutsuviestillä on iso merkitys siihen, että kysely onnistuu. Kutsuviestin sisältö täytyy suunnitella perusteellisesti ja siinä kannattaa korostaa vastaamisen tärkeyttä. Sisältöön kannattaa kertoa myös kyselyn aukioloaika. Kun vastaaja tietää, että vastaamisesta on hyötyä, on todennäköisempää, että hän avaa kyselyn ja tekee sen loppuun asti. (5.)

Kysely lähetettiin sähköpostiviestillä, joka sisälsi suoran linkin kyselyyn. Sähköpostiviestissä kerrottiin mistä kyselyssä on kyse ja mihin sillä pyritään. Kutsuviesti sisälsi myös tiedon vastaajien kesken tehtävästä arvonnasta, kyselyyn menevän arvioidun vastausajan ja kuinka kauan kysely on auki. (Kuva 5.)

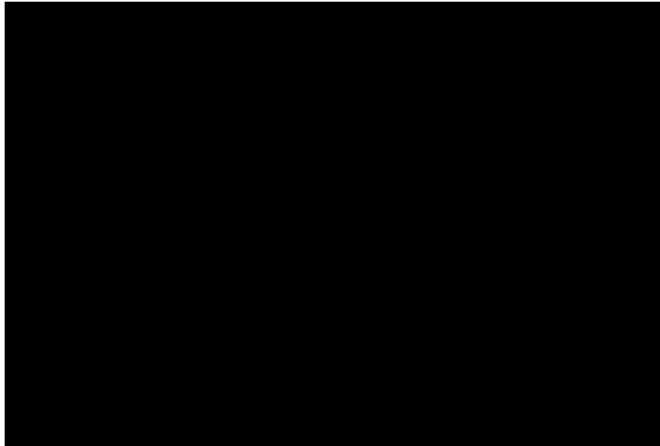
Hei!

Olen talotekniikan insinööriopiskelija ja työskennellyt Kastellilla kesästä 2021 lähtien. Olen työstämässä opinnäytetyötäni ja tarvitsen siihen apuasi.

Opinnäytetyön aiheena on luoda LVI-opas työsi tueksi, jonka sisältö luodaan tarpeesi mukaan. Kyselyn perusteella saan tietoa siitä, mihin juuri sinä tarvitset työssäsi eniten tietoa liittyen LVI:hin. Vastaamalla pääset vaikuttamaan suoraan oppaan sisältöön.

Sähköpostin lopussa on suora linkki Microsoft Forms-kyselyyn.

**Vastaajien kesken arvotaan kuvan mukainen [REDACTED] ruuviväännin ja muutama yllätyspalkinto!**



Varaa kyselyn vastaamiseen aikaa noin 15-30 minuuttia. Kyselyn viimeinen vastauspäivä on 25.1.2022. Arvonta suoritetaan 26.1.2022 ja voittajille ilmoitetaan henkilökohtaisesti.

Kiitos vastauksista!

Kysely: [REDACTED]

### *KUVA 5. Kyselyn kutsuviesti*


Tyypillisesti noin 60 % kokonaisvastausmäärästä tulee ensimmäisellä kutsuviestillä, noin 30 % tulee ensimmäisellä muistutusviestillä ja loput noin 10 % tulee viestien väliaikana tai jälkimmäisen viestin jälkeen. Kutsuviestin ja muistutusviestin väliin kannattaa jättää ainakin 3 päivää, jolloin viesti ehtii vaikuttaa. (6.) Muistutusviestin lähettäminen on tärkeää. On mahdollista, että osalla vastaajista alkuperäinen kutsuviesti on hautautunut muiden sähköpostien keskelle. Muistutusviestissä on hyvä olla tieto kyselyn sulkeutumisaikakohdasta, jotta vastaajat varmasti tiedostavat mihin mennessä kyselyyn tulee vastata. (5.)

Kutsuviestillä saatiin vastauksista 56 prosenttia. Muistutusviesti lähetettiin kahdeksan vuorokauden kuluttua kutsuviestin lähettämisestä (kuva 6). Muistutusviestin jälkeen saatiin vastauksista 28 prosenttia. Loput 16 prosenttia vastauksista saatiin kutsuviestin ja muistutusviestin väliaikana.

Hei!

Muistathan käydä vastaamassa kyselyyn ja näin ollen olet mukana arvonnassa!

Kyselyn viimeinen vastauspäivä on 25.1.2022.

Kysely: 

*KUVA 6. Kyselyn muistutusviesti*

### 3 VASTAUSTEN ANALYSOINTI

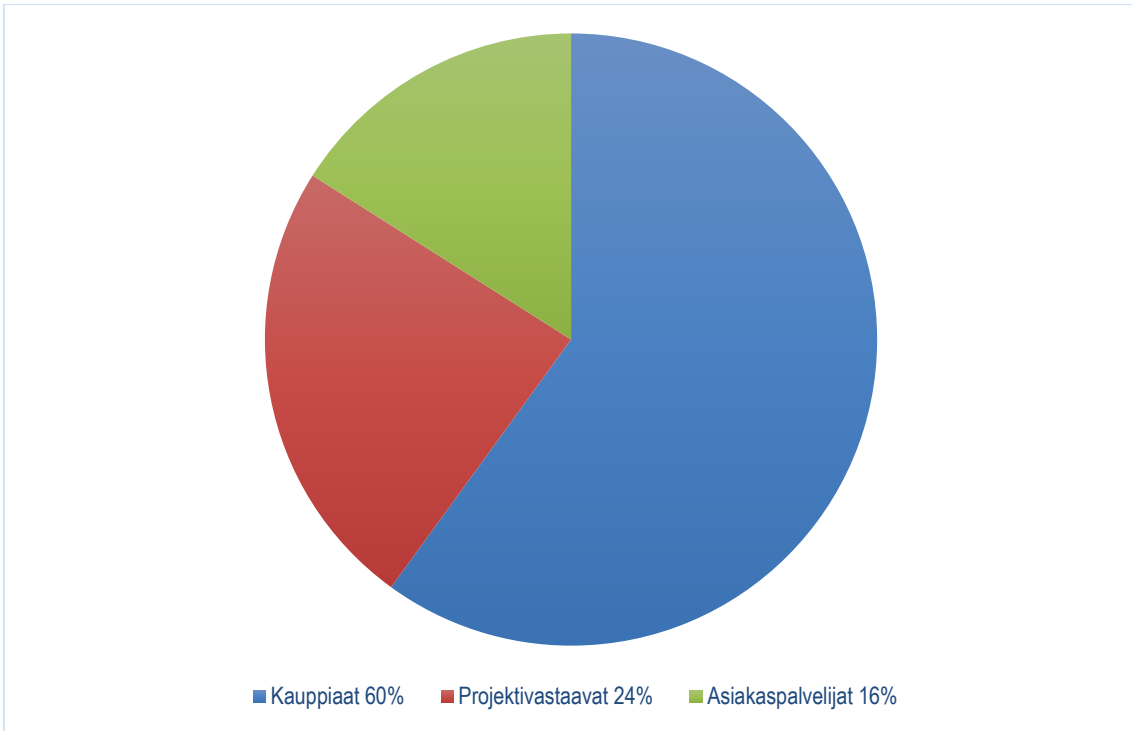
Analysoinnilla tarkoitetaan kyselyn vastausten havainnollistamista mm. piirakka- ja pylväsgraafein. Havainnollistamisessa voidaan käyttää myös frekvenssi- ja tunnuslukutaulukoita. Frekvenssitaulukko sisältää kysymyksen eri vastausvaihtoehtoihin tulleiden vastausten määrän. Tunnuslukutaulukko esittää mm. minimin ja keskiarvon kysymyksen vastauksista. (7.)

LVI-oppaan alkukartoituskysely ei sisältänyt yhtään valmiita vastausvaihtoehtoja, joten havainnollistaminen tehtiin ympyrä- ja pylväsdiagrammien avulla. Työssä vastausten analysoinnilla selvitetiin mihin LVI-oppaan sisällössä pitää paneutua eniten ja millainen rakenne oppaaseen tehdään.

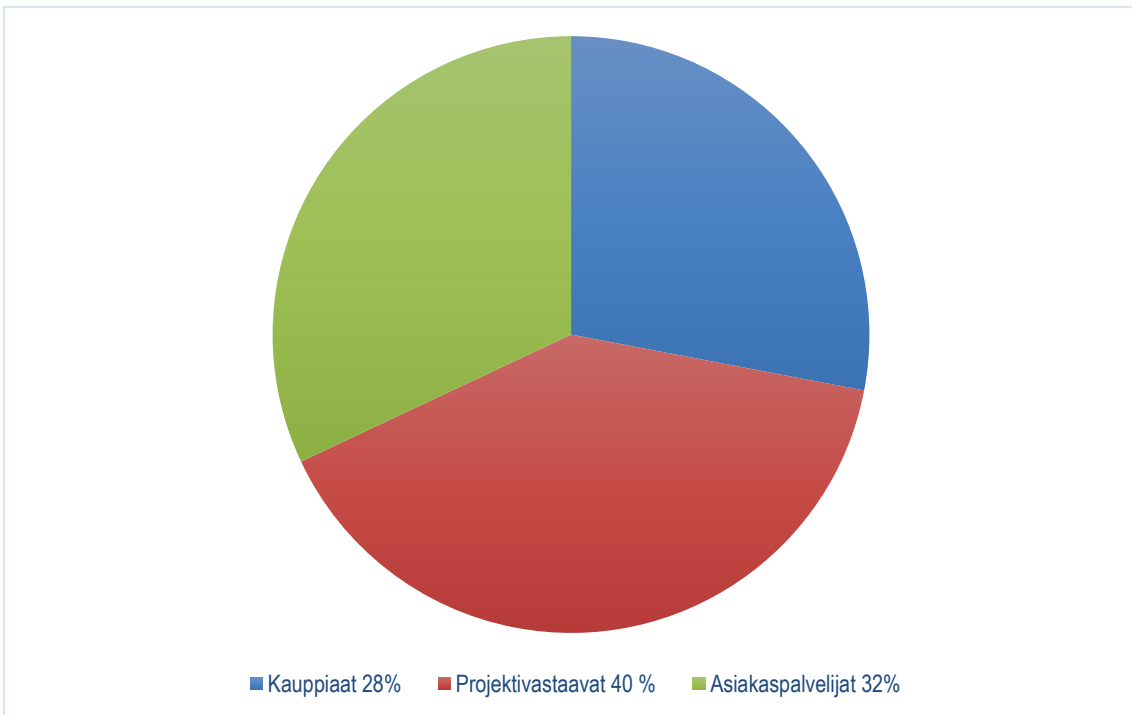
#### 3.1 Vastausprosentti

Vastausprosentti vaihtelee suuresti ja siihen vaikuttavat useat tekijät kuten suhde kohderyhmään, kyselytutkimuksen pituus ja monimutkaisuus, kannustimet sekä kyselytutkimuksen aihe. Verkkokyselytutkimuksissa, joissa vastaajiin ei ole ennestään suhdetta, 20–30 prosentin vastausprosenttia pidetään erittäin hyvänä. Jos et ole lähettänyt kyselytutkimusta samalle joukolle aiemmin, 10–15 prosentin vastausprosentti on realistisempi ja varmempi arvio. (8.)

Kysely lähetettiin yhteensä 80 yrityksen työntekijälle joista 53 oli kauppiaita, 15 projektivastaavia ja 12 asiakaspalvelijoita. Vastauksia saatiin 25 kappaletta. Kyselyn vastausprosentiksi muodostui 31 prosenttia. Vastausprosentti muodostui hyväksi, mistä pääteltiin, että LVI-oppaan tarve on todellinen. Vastauksia saatiin selvästi eniten kauppiailta. 25 vastauksesta 15 saatiin kauppiailta, 6 projektivastaavilta ja 4 asiakaspalvelijoilta. (Kuvio 1.) Prosentuaalisesti yksittäisen kohderyhmän sisältämään henkilömäärään nähden projektivastaavat olivat silti aktiivisin vastaajaryhmä. (Kuvio 2.)



*KUVIO 1. Vastausprosentit kohderyhmittäin*



*KUVIO 2. Vastausprosentit kohderyhmän henkilömäärään nähden*

## 3.2 Vastaukset

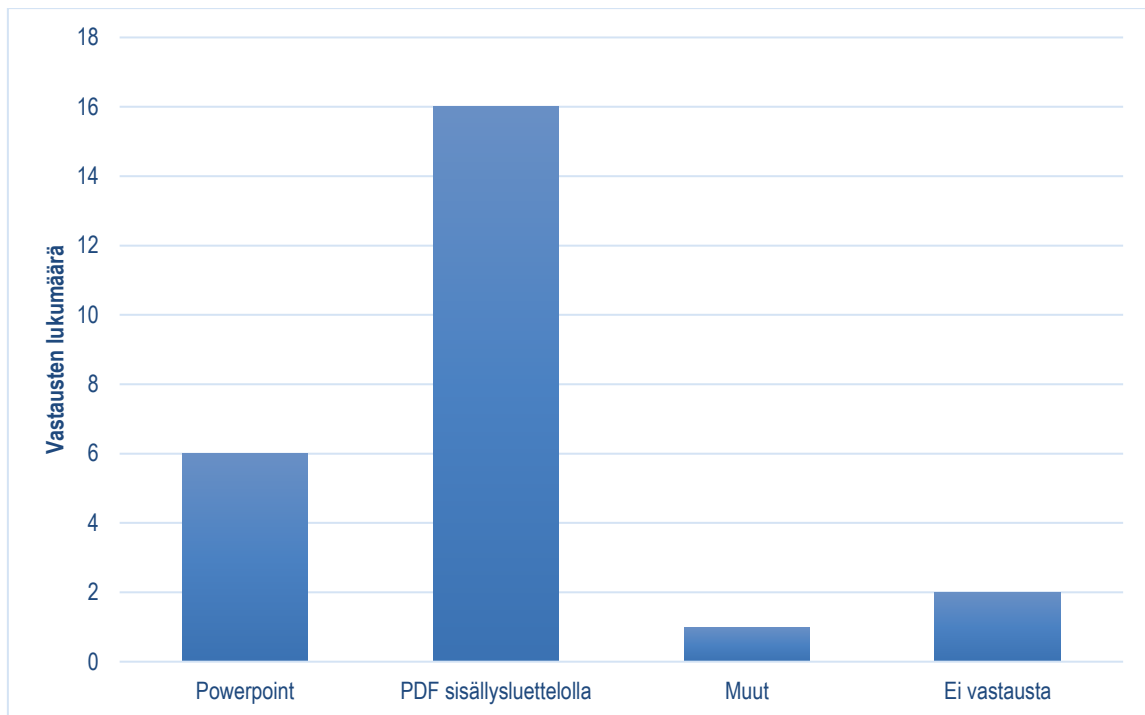
Kyselyn vastaukset käsiteltiin läpi aihealue kerrallaan. Lämmönlähteiden tiedontarpeet liittyivät tehojen riittävyyteen, laitteistojen oikeanlaiseen sijoittamiseen, laitteiden äänitasoihin sekä laitteistojen toimintaperiaatteisiin. Esimerkiksi lämmönlähteiden lämpimän käyttöveden riittävyydestä kaivattiin tietoa. Lämmönlähteiden lämmityskustannuksista sekä niiden taloudellisista vertailuista toisiinsa haluttiin tietää lisää. Myös lämmönlähteisiin asennettavista lisävarusteista haluttiin esimerkkejä.

Ilmanvaihtoa koskevia tiedontarpeita olivat ilmanvaihtokoneiden vertailut toisiinsa teknisellä ja taloudellisella tasolla, ilmanvaihtokoneiden tilantarpeet, yleisesti äänitasoista ja perinteisen- ja aktiivihiihtoliesituulettimen eroavaisuuksista toisiinsa. Myös ilmanvaihtokoneiden huoltamisesta sekä kaanavareittien suunnittelusta kaivattiin lisätietoa.

Käyttöveden tiedontarpeet painoutuivat lämpimään käyttöveteen liittyviin kysymyksiin. Lämminvesikierto, vakiopaineventtiili ja vesiposti olivat esimerkkejä kohderyhmien tiedontarpeista.

Viemäröinnistä puolestaan tietoa kaivattiin viemärintuuleuksesta, pumppaamoista ja viemäreiden asennusperiaatteista. Tuulettuvan ja maanvaraisen alapohjan viemäröinnin eroavaisuudet olivat myös yksi tiedontarve.

Kysely sisälsi myös kaksi LVI-tekniikan ulkopuolelle jäävää kysymystä. Kysymyksistä ensimmäinen kysyi vastaajan mielipidettä siitä, minkälaisessa muodossa opas olisi hänen mielestään käytännöllisin. Kysymyksen loppuun oli lisätty esimerkit kahdesta mahdollisesti yleisimmistä vaihtoehdoista oppaan rakenteeksi. Näitä olivat Powerpoint ja PDF sisällysluettelolla. PDF sisällysluettelolla saatiin eniten ääniä. Näiden vastauksien lisäksi kyselystä saatiin muutama poikkeava vastaus, joko tyhjä tai erilainen oppaan rakennevaihtoehto. (Kuvio 3.)



KUVIO 3. Toivottu oppaan rakenne

Toinen LVI-tekniikan ulkopuolelle jäänyt kysymys oli lisätietokysymys. Siihen vastaaja sai kirjoittaa vapaasti asioita, joita hän toivoi oppaan sisältöön. LVI-oppaaseen toivottiin LVI-laitteiden tuotekortteja, LVI-laitteiden fyysisiä mittoja sekä esimerkiksi tietoa vesivuotovahdista. Lisäksi oppaaseen toivottiin toimivaa hakuominaisuutta, jotta se olisi helppo käyttää. Oppaaseen toivottiin myös tekstin tueksi selkeää kuvamateriaalia.

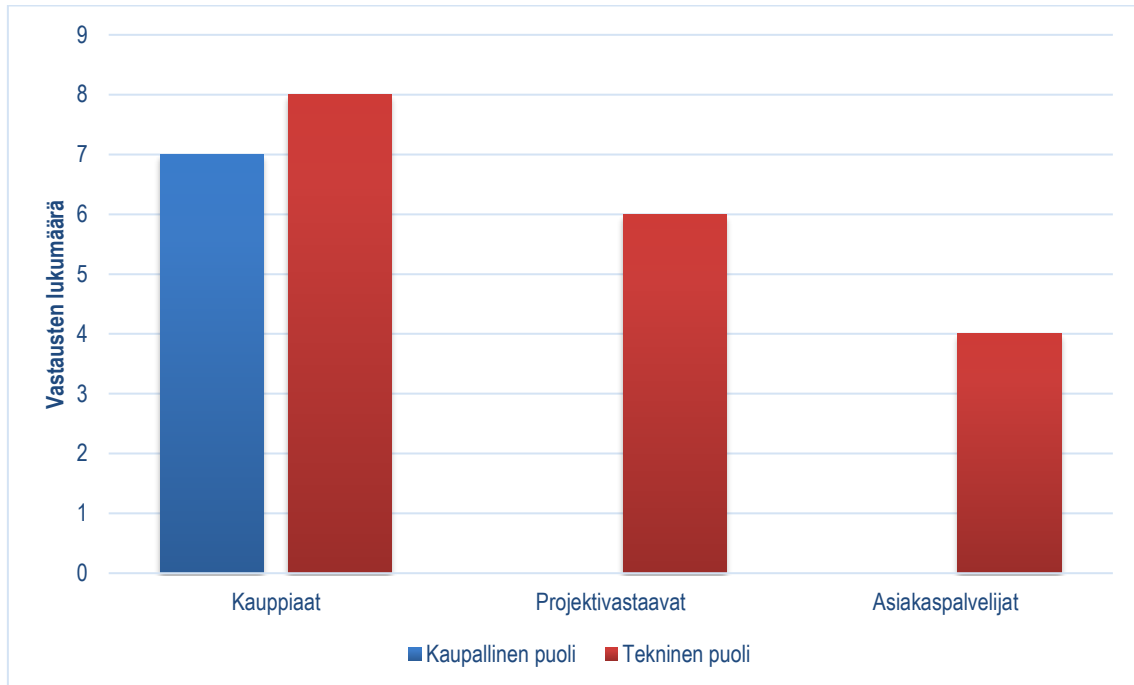
Kaikki kysymykset sisälsivät myös tarkasti kohdennettuja yksittäisiä kysymyksiä vastaajan tarvitsemiin tiedontarpeisiin. Kun nämä kohdennetut kysymykset koottiin yhteen, selvisi, että monet vastaajat olivat kysyneet kohdennettuja kysymyksiä samoista asioista. Esimerkiksi viemäröintiä koskevassa kysymyksessä moni vastaaja halusi tietää mitä kaksoisviemäröinti tarkoittaa ja miten se käytännössä toimii.

### 3.3 Johtopäätös

Kyselyn vastausten analysoinnin perusteella muodostui selkeästi kaksi pääaihealuetta: kaupallinen puoli ja tekninen puoli. Vastausten tarkastelun jälkeen kävi ilmi, tarvitsiko vastaaja vastauksia pääsääntöisesti enemmän kaupalliseen vai tekniseen puoleen. Kauppiaiden osalta tulos oli yllättävä.



15 vastaajasta 8 tarvitsi enemmän tietoa teknisestä puolesta kuin kaupallisesta puolesta. Projektivastaavilla ja asiakaspalvelijoilla tiedontarpeen jakautuminen oli todella selkeä. Näistä kohderyhmistä kaikki vastaajat kokivat tarvitsevansa tietoa vain teknisestä puolesta. (Kuvio 4.)



KUVIO 4. Tiedontarve, kaupallinen puoli ja tekninen puoli

Kaupalliselta puolelta LVI-oppaan sisällössä pitää keskittyä kustannuslaskelmiin ja LVI-laitteiden taloudelliseen vertailemiseen toisiinsa. Tekniseltä puolelta oppaan sisällössä pitää keskittyä esimerkiksi LVI-laitteiden teknisiin tietoihin, toimintaperiaatemalleihin, mitoitusmerkkeihin sekä erilaisten laitteiden oikeanlaiseen sijoittamiseen rakennuksessa. Analyysin perusteella tekninen puoli tarvitsee oppaassa enemmän painotusta kuin kaupallinen puoli. Näiden lisäksi kohdennetut yksittäiset kysymykset sekä lisätietokysymyksestä saadut tiedontarpeet tarvitsevat tilaa oppaasta.

Oppaan rakenteeksi valitaan PDF sisällysluettelolla sen saamien enemmistöänten perusteella. Kun LVI-oppaan otsikoinnista tehdään tarpeeksi laaja, pääse sisällysluettelosta helposti yhdellä hiirenklikkauksella otsikon sisältämään tietoon käsiksi. PDF sisällysluettelolla onkin paras vaihtoehto oppaan rakenteeksi koska se palvelee toivottua toimivaa ja helppoa hakuominaisuutta.

Kauppiailta saatiin kyselyssä eniten vastauksia, joten heidän tiedontarpeensa on kohderyhmiä vertailtaessa suurin. Oppaan tarkoitus on kuitenkin tuoda tietoa ja ratkaisuja LVI:stä kaikille yrityksen

työntekijöille, minkä vuoksi ratkaisuja ja tiedontarpeita tehdään myös analyysin pienimmälle painotukselle jääneille aiheille. Oppaan tekstin täytyy olla selkeälukuista ja sen tueksi täytyy rakentaa mahdollisimman paljon kuvamateriaalia.

## 4 LVI-OPAS

LVI-opas luodaan PDF-tiedostoksi, joka sisältää selkeän sisällysluettelon. Oppaaseen ratkaistaan kyselyn vastauksista saatuja tiedontarpeita sekä niiden lisäksi lisätään mahdollisia muita asioita, jotka tukevat kohderyhmän työskentelyä omassa työnkuvassaan LVI-tekniikkaan liittyen. Sisällön painotus tulee olemaan enemmän teknisessä puolessa kuin kaupallisessa puolessa.

LVI-oppaaseen kirjoitettu tieto haetaan pääsääntöisesti aina tuotteen valmistajan omista tietolähteistä. Yrityksen sisäisissä asioissa konsultoidaan yrityksen suunnittelu- ja työjohtoporrasta. Suunnitteluun ja mitoitukseen liittyvissä asioissa käytetään Suomen rakentamismääräyskokoelman määräyksiä. Tässä luvussa on avattu esimerkkien avulla, millainen oppaasta rakennetaan.

### 4.1 Kirjoitustyyli

LVI-oppaan kohderyhmäläiset eivät ole LVI-alan ammattilaisia, joten oppaan täytyy olla mahdollisimman helposti luettava ja sen sisältämä sisältö täytyy olla kirjoitettu selkeästi. Kun halutaan kirjoittaa selkeästi, täytyy keskittyä seuraaviin seikkoihin. Tekstissä kannattaa suosia tavanomaista ja helposti ymmärrettävää sanastoa. Lyhenteet kannattaa kirjoittaa auki ja selittää uudet termit ainakin ensimmäisen maininnan yhteydessä. Informaation esiin tuominen kannattaa aloittaa ensin tutuista asioista ja laajoista kokonaisuuksista, minkä jälkeen selitetään uudet asiat ja pienet yksityiskohdat. (9.) Oppaassa käytetään ammattisanaston lyhenteitä. Lyhenteet kirjoitetaan auki Suomen rakentamismääräyskokoelman D4 (1978), LVI-piirrosmerkit ohjeiden mukaan (10).

### 4.2 Sisällysluettelo

LVI-oppaaseen tulee paljon sisältöä, joten tiettyyn asiaan haettaessa vastausta on hakuominaisuuden oltava kunnossa. LVI-opas tullaan otsikoimaan kysymysalueiden mukaan. Pääotsikoita ovat esimerkiksi poistoilmalämpöpumppu ja ilmanvaihto. Pääostikoiden tueksi luodaan mahdollisimman paljon alaotsikoita, jolloin tiedonhaku helpottuu. Esimerkiksi poistoilmalämpöpumpun alaotsikointi voisi olla esimerkiksi tekniset tiedot, lisävarusteet jne. Kun alaotsikoinnitkin alaotsikoidaan, tulee tiedonhausta todella helppoa. (Kuva 7.)

# 1 Sisällysluettelo

1	Sisällysluettelo .....
2	Poistoilmalämpöpumppu .....
2.1	Tekniset tiedot .....
2.1.1	Lämpöpumpun fyysiset mitat .....
2.1.2	Äänitasot .....
2.2	Lisävarusteet .....
2.2.1	Huoneyksikkö .....

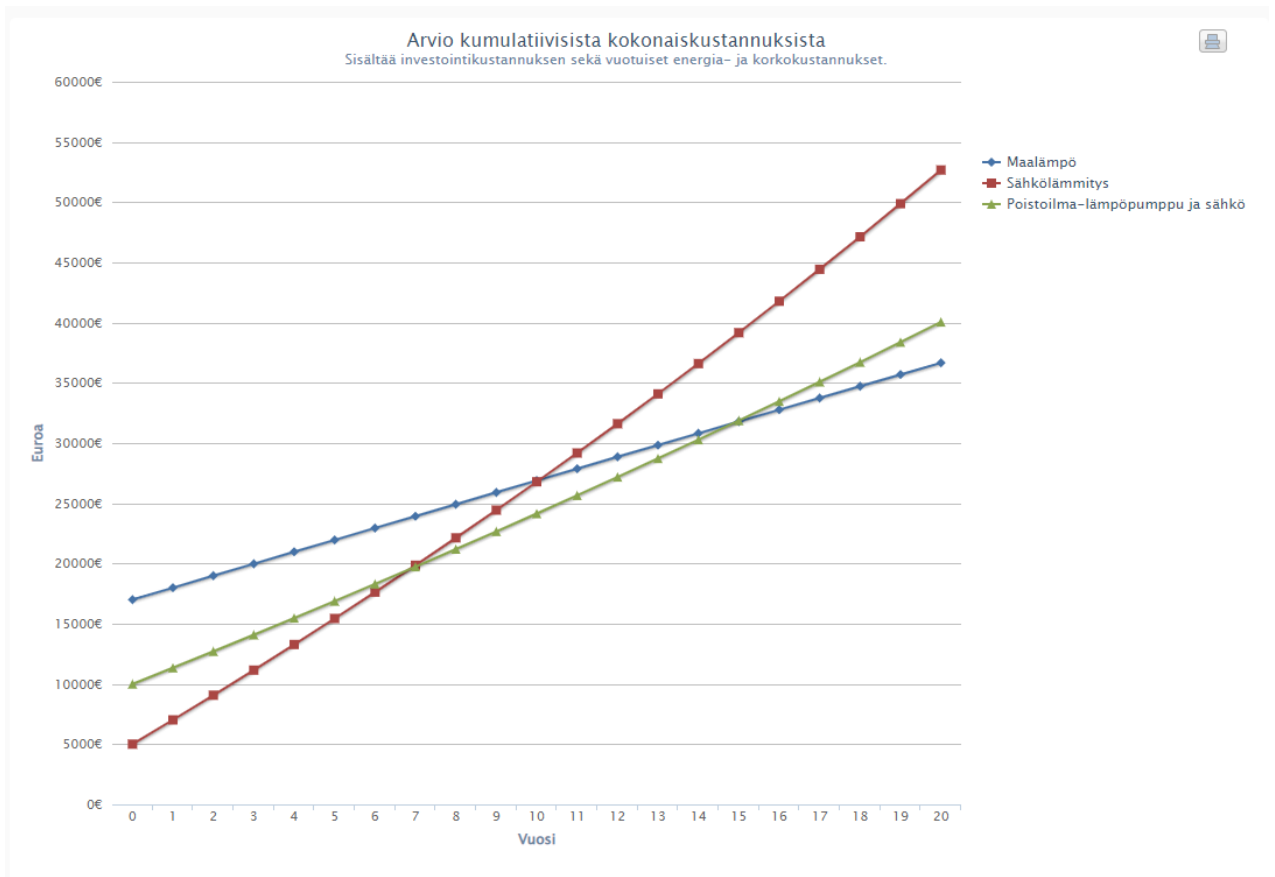
*KUVA 7. Esimerkki LVI-oppaan sisällysluettelosta*

## 4.3 Kaupallinen puoli

LVI-oppaan kaupallinen puoli tulee sisältämään kustannuslaskelmia ja taloudellisia vertailuja lämmönlähteiden välillä. Lämmönlähteiden kumulatiivista kokonaiskustannusvertailua on helppo tehdä esimerkiksi Motivan kotisivuilta löytyvällä pientalon lämmitystapojen vertailulaskurilla. (11.) Motiva on suomalainen valtion omistuksessa toimiva yritys, joka tarjoaa asiantuntijapalveluja kestävän kehityksen vauhdittamiseksi (12).

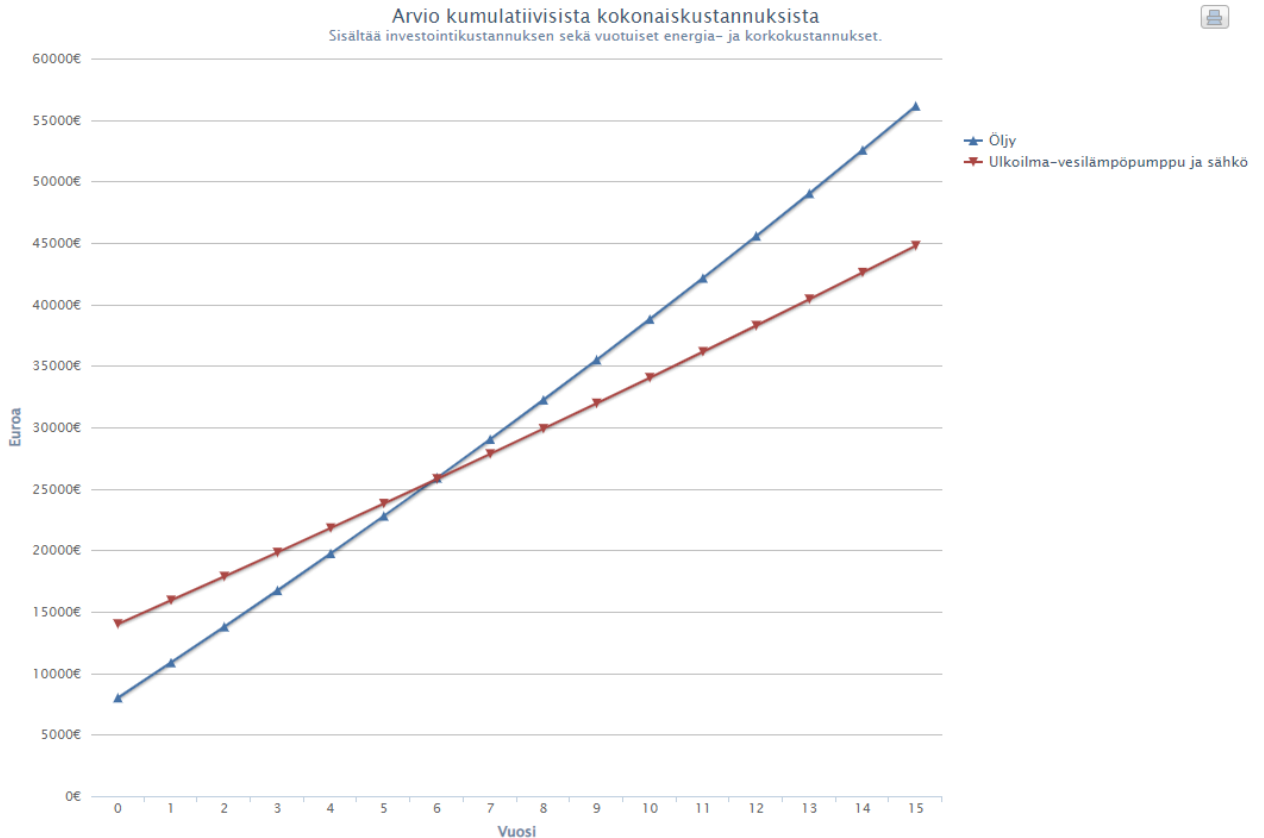
Laskuriin syötetään lähtötiedoiksi mitä lämmönlähteitä halutaan vertailla, rakennuksen pinta-ala, rakennuksen huonekorkeus, asukasmäärä, rakennuksen energiatehokkuus tai ikä ja rakennuksen sijainti. Laskuri arvioi lähtötietojen perusteella lämmitysenergian tarpeen vuodessa. Lämmönlähteiden- investointikustannuksissa sekä niiden vuosihyötysuhteissa laskuri käyttää tyypillisiä ja keskimääräisiä arvoja. Laskuri hakee tämänhetkisen sähkön hinnan automaattisesti, jossa on otettu huomioon niin sähkönsiirto kuin verotuskin. Laskuri huomioi myös vuosittaisen energianhintojen nousun ja investointikustannusten korot.

Työhön laskettiin esimerkkilaskelmia Motivan laskurilla. Ensimmäisenä vertailulämmönlähteinä olivat maalämpö, poistoilmalämpö ja suoraväikölämmitys. Rakennus on pinta-alaltaan 150 m<sup>2</sup>, ja se sijaitsee maan keskiosassa säävyöhykkeellä 3. Asukkaita talossa on 4. Lähtötiedon syötettiin itse ja muut tiedon tulivat suoraan laskurin arvioiden mukaan. Laskuri osoittaa, että esimerkiksi maalämpöä ja suoraa sähkölämmitystä vertaillen maalämpö alkaa maksamaan itseänsä takaisin 10 vuoden jälkeen. (Kuva 8.)



*KUVA 8. Maalämmön, sähkölämmityksen ja poistoilmalämmön kokonaiskustannusvertailu*

Toisessa esimerkkilaskelmassa vertailtiin tällä hetkellä suosittua lämmitysjärjestelmän päivittämistä öljylämmityksestä ilmavesilämpöpumppuun. Rakennus on pinta-alaltaan 125 m<sup>2</sup>, ja se sijaitsee maan eteläosassa. Asukkaita talossa on 3. Laskurilla voidaan helposti katsoa kuinka nopeasti ilmavesilämpöpumppu alkaa kannattamaan taloudellisesti vanhaan öljylämmitykseen verrattuna. (Kuva 9.)



KUVA 9. Ilmavesilämpöpumpun ja öljylämmityksen kokonaiskustannusvertailu

Laskuriin syötettiin vertailun vuoksi myös yrityksen tämänhetkiset lämmönlähteiden myyntihinnat sekä lämmönlähteiden tarkat vuosihyötysuhteet, jolloin ensimmäisen esimerkkilaskelman kaikkien kolmen lämmitysjärjestelmien kokonaiskustannukset risteytyivät noin 7 vuoden kohdalla. Tämän jälkeen sähkölämmitys jatkoi jyrkkää nousua kuten esimerkissä ja poistoilmalämpö hieman maltillisemmin kuten esimerkissä.

#### 4.4 Tekninen puoli

LVI-oppaan teknisen puolen sisältö tulee koostumaan erilaisista teknisistä tiedoista, tuotekorteista sekä LVI-tekniikan asioiden selventämisestä. Esimerkkinä tiedot maalämpöpumpuista voitaisiin hakea maalämpöpumppuvalmistajien kotisivuilta. Eri tuotevalmistajien sivuilta löytyy suurimmaksi osaksi tekniset tiedot kuten oppaaseen toivotut LVI-laitteiden äänitasot. Äänitasoja täytyy tarkastella esimerkiksi silloin kun teknisiä laitteita sijoitetaan tilaan, jossa melusta saattaa olla haittaa. Silloin laitteiden äänitasojen täytyy pysyä ympäristöministeriön määrittelemissä vaatimuksissa. (Taulukko 1.)

TAULUKKO 1. Vaatimukset uuden rakennuksen melun- ja värinäntorjunnalle (13)

Huone- ja ulkotila	Jatkuva laajakaistainen ääni		Impulssimainen tai kapeakaistainen ääni	
	Keskiaänitaso $L_{Aeq,T}$ (dB)	Enimmäisäänitaso $L_{AFmax,T}$ (dB)	Keskiaänitaso $L_{Aeq,T}$ (dB)	Enimmäisäänitaso $L_{AFmax,T}$ (dB)
Asuin-, majoitus- tai potilashuone	28	33	25	30
Asunnon keittiö tai rakennuksen harrastustila	33	38	30	35
Porrashuone tai uloskäytävä	38	43	35	40
Ulkotila	45	50	40	45

Suurin osa myös ilmanvaihdon tiedontarpeista löytyy ilmanvaihtokonevalmistajien kotisivuilta. Ilmanvaihdon mitoittamiseen liittyvissä aiheissa käytetään Suomen rakentamismääräyskokoelman määräystä ilmanvaihdon mitoittamisesta. (14.) Käyttöveden ja viemäröinnin tiedontarpeet haetaan eri tuotevalmistajilta. Suunnitteluun ja mitoittamiseen tietolähteenä käytetään Suomen rakentamismääräyskokoelman D1 (2007), määräykset ja ohjeet, kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot. (15.)

Esimerkkinä lämpimän käyttöveden riittävydestä Gebwell Aries maalämpöpumpulla, jonka varauksen tilavuus on 185 litraa ja sen sisältämän veden lämpötila on 55 °C, riittää kahdelle suihkulle 38-asteista lämmintä vettä 8–12 minuutiksi jos virtaama on nykynormien mukainen 0,2 l/s. (Taulukko 2.)

TAULUKKO 2. Lämpimän käyttöveden riittävyys Gebwell Aries maalämpöpumpulla (16)

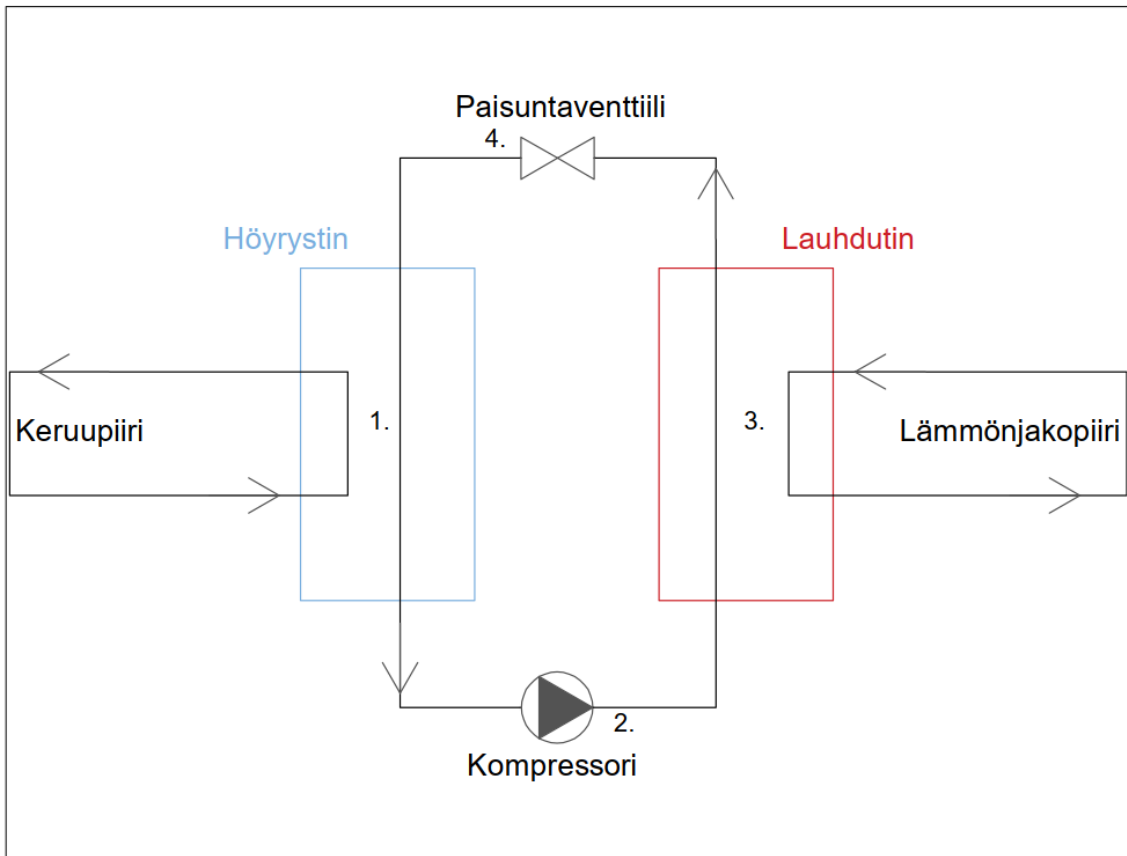
	<b>Aries lämpöpumppu (185 l, 55°C)</b>	<b>Aries lämpöpumppu (185l, 65°C)</b>	<b>Aries lämpöpumppu + Gebwell 300 (460 l, 55°C)</b>	
Yksi suihku (38°C – 0,2 l/s)	20-25	32-35	60	minuuttia
Kaksi suihkua (38°C – 0,4 l/s)	8-12	14-16	30	minuuttia

#### 4.5 Kuvat

LVI-oppaaseen toivottiin selkeän tekstin ohelle tekstiä avaavaa kuvamateriaalia. Kuvat pyritään luomaan mahdollisimman pitkälle itse. Kuvamateriaalia haetaan myös Google-kuvahaun avulla.

Opas tulee sisältämään eri lämmönlähteiden toimintaperiaatteet. Toimintaperiaatteista piirretään tekstin ohelle kuvat. Kuviin lisätään numeroinnit, jotka löytyvät tekstiosasta. Näin ollen lukijan on helppo ymmärtää tekstin pohjalta prosessi, joka esiintyy kuvassa. Toimintaperiaatekuvat piirretään AutoCAD®-suunnitteluohjelmalla. Kuvassa on esimerkki maalämmön toimintaperiaatteesta. (Kuva 10.)





KUVA 10. Maalämmön toimintaperiaatekuva

## 5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää yritykselle tehtävään LVI-oppaaseen taustatietoja, jotka mahdollistavat oppaan kirjoittamisen. Oppaalle hankittiin sisältöä alkukartoituskyselyn ja sen vastausten analysoinnin avulla. Kysely kohdennettiin kohderyhmälle, joka koostui yrityksen kauppiaista, projektivastaavista sekä asiakaspalvelijoista. Analysoinnin perusteella saatiin tietoon mitä oppaaseen kirjoitetaan ja minkälainen oppaasta tulee rakenteeltaan. Työssä esiteltiin oppaan sisältöä yleisesti esimerkkien avulla.

Yrityksen LVI-puoli on henkilömäärältään pieni verrattuna oppaan kohderyhmiin. Kun suuremmalta ryhmältä tulee paljon kysymyksiä ja tiedontarpeita pienemmälle ryhmälle se johtaa helposti pienemmän ryhmän kuormittumiseen. Oppaan avulla saadaan poistettua kysymyksiä ja tiedontarpeita kohderyhmältä, joka auttaa LVI-puolen kuormituksen kanssa. Kun LVI-puolella kuormitus vähenee ja kohderyhmällä on valmiita vastauksia heidän kysymyksiinsä, yrityksen toiminta sulavoituu ja paranee.

## LÄHTEET

1. Metropolia. Microsoft Forms. Hakupäivä 23.3.2022. <https://wiki.metropolia.fi/display/socialmedia/Microsoft+Forms>.
2. Debarh, Julia 2020. Vinkit onnistuneen kyselyn laatimiseen. LinkedIn. Hakupäivä 11.1.2022.
3. Tietoarkisto. Kyselylomakkeen laatiminen. Hakupäivä 19.1.2022. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvanti/kyselylomake/laatiminen/>.
4. Sinijärvi, Tuulia 2016. Verkkokyselyn kysymystyytit vertailussa: avoin, suljettu vai molemmat? Questback. Hakupäivä 7.2.2022. <https://www.questback.com/fi/blogi/verkkokyselyn-kysymystyytit-vertailussa-avoin-suljettu-vai-molemmat/>.
5. Kaikkonen, Maarit. 10 tapaa, joilla voit vaikuttaa kyselyiden vastausprosentteihin. Zef. Hakupäivä 19.1.2022. <https://www.zef.fi/fi/blogi/10-tapaa-joilla-voit-vaikuttaa-vastausprosentteihin>.
6. Vainikainen, Janne. 10 askelta korkeaan vastausprosenttiin. Zef. Hakupäivä 8.2.2022. <https://www.zef.fi/fi/kyselyopas/10-askelta-korkeaan-vastausprosenttiin>.
7. Jyväskylän yliopisto 2018. Kyselyiden analysointi. Hakupäivä 26.1.2022. [https://www.jyu.fi/digipalvelut/fi/ohjeet/korppi-ohjeet/kyselyt/kysely\\_analysointi](https://www.jyu.fi/digipalvelut/fi/ohjeet/korppi-ohjeet/kyselyt/kysely_analysointi).
8. Surveymonkey. Kyselytutkimuksen otoskoko. Hakupäivä 26.1.2022. <https://fi.surveymonkey.com/mp/sample-size/>.
9. Saavutettavasti. Selkeä kieli. Hakupäivä 27.1.2022. <https://www.saavutettavasti.fi/verkkosialtojen-saavutettavuus/selkea-kieli/>.
10. 867/75, 5 §. Ympäristöministeriö. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Kumotut ja vanhentuneet määräykset ja ohjeet. D4 (1978) Ohjeet. LVI-piirrosmerkit. Hakupäivä 17.1.2022. <https://ymparisto.fi/download/noname/%7BE0B22E3B-81F0-424A-AC0B-274BDAD2C322%7D/100784>.
11. Motiva. Vertaile lämmitysjärjestelmiä. Hakupäivä 24.2.2022. [https://www.motiva.fi/koti\\_ ja\\_ asuminen/rakentaminen/lammitysjarjestelman\\_valinta/vertaile\\_lammitysjarjestelmia](https://www.motiva.fi/koti_ ja_ asuminen/rakentaminen/lammitysjarjestelman_valinta/vertaile_lammitysjarjestelmia).
12. Motiva. Motiva – valtion kestävän kehityksen yhtiö. Hakupäivä 24.2.2022. <https://www.motiva.fi/motiva>.
13. 796/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä, 5 §. 2017. Ympäristöministeriö. Hakupäivä 23.2.2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170796>.

14. Finvac. Opas asuinrakennusten ilmanvaihdon mitoitukseen. Hakupäivä 23.3.2022. [Opas-asuinrakennusten-ilmanvaihdon-mitoitukseen\\_2019-C28A5C3D\\_0A1B\\_4504\\_98BB\\_14D9C1820FE9-144725.pdf \(ym.fi\)](#).
15. 132/1997. Ympäristöministeriö. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Kumotut ja vanhentuneet määräykset ja ohjeet. D1 (2007) Määräykset ja ohjeet. Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot. Hakupäivä 8.2.2022. <https://ymparisto.fi/download/name/%7BE0B22E3B-81F0-424A-AC0B-274BDAD2C322%7D/100784>.
16. Gebwell. Maalämpö. Hakupäivä 23.2.2022. <https://gebwell.fi/maalampo/maalampo-ja-lammin-kayttovesi/>.

## LVI-oppaan alkukartoitus

Ennen kyselyä, pohdi mitkä asiat ovat askarruttaneet sinua työssäsi LVI:hin liittyvissä asioissa. Kyselyn tarkoituksena on tuottaa mahdollisimman kattava tietopaketti siitä, mihin juuri sinä tarvitset tietoa LVI:hin liittyen. Näin ollen mitä perusteellisemmin vastaat, sitä enemmän ja parempaa tietoa saan LVI-oppaan tekemiseen.

Jos et koe tarvitsevasi kysymyksen aiheesta lisätietoa, voit ohittaa kysymyksen merkitsemällä vastauskenttään viivan (-).

(Kysymysten perässä olevien esimerkkien tarkoitus on avata kysymystä hieman paremmin).

### 1. Nimi ja työkuva (kauppias, projektivastaava, asiakaspalvelija...) \*

Kirjoita vastaus

### 2. Maalämpö \*

Mitä lisätietoa koet tarvitsevasi maalämmöstä? (maaviilennys, lisävarusteet, maalämpö mihin milloin ja miksi...)

Kirjoita vastaus

### 3. Poistoilmalämpöpumppu \*

Mitä lisätietoa koet tarvitsevasi poistoilmalämpöpumpuista? [REDACTED]

Kirjoita vastaus

#### 4. Ilmavesilämpöpumppu \*

Mitä lisätietoa koet tarvitsevasi ilmavesilämpöpumpusta? (tehon riittävyys, ulkoyksikön sijainti...)

Kirjoita vastaus

#### 5. Kaukolämmitys \*

Mitä lisätietoa koet tarvitsevasi kaukolämmityksestä? (kaukolämpölaitteiston sijainti...)

Kirjoita vastaus

#### 6. Sähkölämmitys \*

Mitä lisätietoa koet tarvitsevasi sähkölämmityksestä?

Kirjoita vastaus

#### 7. Ilmanvaihto \*

Mitä lisätietoa koet tarvitsevasi ilmanvaihdosta? (aktiivihiihisuodatin, kanavareititys, ilmanvaihtokoneen sijainti...)

Kirjoita vastaus

#### 8. Käyttövesi \*

Mitä lisätietoa koet tarvitsevasi käyttövesilaitteistosta? (lämmivesikierto, lämpimän käyttöveden riittävyys, vesikalusteet...)

Kirjoita vastaus

#### 9. Viemärointi \*

Mitä lisätietoa koet tarvitsevasi viemäroinnistä? (asentaminen, viemärintuuletus, kannakointi...)

Kirjoita vastaus

**10. Oppaan rakenne \***

Minkälaisessa muodossa opas olisi mielestäsi käytännöllisin? (powerpoint, pdf sisällysluettelolla...)

Kirjoita vastaus

**11. Lisäksi tarvitsen tietoa seuraavista asioista LVI-oppaaseen: \***

Kirjoita vastaus