

Miikka Karjalainen

YRITTÄJYYS LVI-ALALLA

LVI-SUUNNITTELU

YRITTÄJYYS LVI-ALALLA

LVI-SUUNNITTELU

Miikka Karjalainen
Opinnäytetyö
Kevät 2024
Talotekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Talotekniikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t): Miikka Karjalainen

Opinnäytetyön nimi: Yrittäjyys LVI-alalla

Työn ohjaaja(t): Kari Heiskari

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2024

Sivumäärä: 43 + 1

Kiinnostus LVI-alaa ja yrittäjyyttä kohtaan vaikutti opinnäytetyöhön valittuihin aiheisiin. Yrittäjydessä on monia kiinnostavia sekä kysymyksiä herättäviä puolia. Näihin molempiin puoliin työllä haluttiin lähteä hakemaan vastauksia. LVI-suunnittelu puolestaan oli luonteva valinta oman tutkinto-ohjelman takia ja aiheesta on myös esittää kiinnostavia kysymyksiä. Motivaatio työn teolle oli korkea aiheen idean ollessa oma ja toteutus tekniikan alalle hieman erilainen kuin yleensä.

Tavoitteina työssä oli perehtyä yrittäjyyteen LVI-suunnittelualalla, jossa yrittäjyys toimisi näkyvämpänä osana ja oppimismielessä selvittää, kiinnostaisiko kyseisen alan yrittäjyys tulevaisuudessa. Teoriaosuuden luvuissa käydään läpi yrityksen perustamisen ja yrittäjyyden keskeisimpiä toimia ja LVI-insinöörin työmahdollisuuksia tarkemmin kohdistettuna LVI-suunnitteluun, jonka teknistä puolta avattiin mahdollisimman yksinkertaisesti. Yhtenä lisätavoitteena voi pitää sitä, että työ toimisi oppaana yrittäjyydestä tai LVI-alasta kiinnostuneille henkilöille.

Tutkimusmenetelmäksi valittiin laadullinen tutkimus, jossa aineistonkeruumenetelmänä toimi avoin haastattelu. Teoriaosuuden pohjalta laadittiin kysymyksiä, joilla haluttiin mielipiteitä ja faktatietoa tavoitteiden saavuttamiseksi. Haastateltavien yrittäjien määrä rajattiin kolmeen, jonka ajateltiin olevan riittävä määrä tämän kokoiseen työhön. Haastateltavaksi haettiin Pohjois-Pohjanmaan alueella toimivia LVI-suunnittelutoimistoyrittäjiä ja haastattelut pidettiin henkilökohtaisesti. Teoriaosuudessa lähteinä toimivat kirjallisuus, Internet sekä LVI-tekniikan asetukset ja oppaat.

Haastatteluiden vastaukset avattiin tiivistetysti raportin muodossa. Vastauksista saatiin yrittäjien omia näkökulmia kysytyihin kysymyksiin ja niistä pystyttiin vertailemaan yritysten erilaisia toimintatapoja. Yrittäjien kesken vastauksissa oli joitain eriävyyksiä, muttei mitään sellaista mitä ei olisi osannut odottaa. Joihinkin kysymyksiin omat mielipiteet yrittäjien kanssa olivat samanlaisia. Tuloksena oli oppimismielessä tärkeää tietoa yrittäjänä toimisesta ja siitä millä tavalla yrityksen toimintaa voi viedä eteenpäin. Oppaana työ voi toimia siinä mielessä, että yrittäjyyden osalta siinä puhutaan hyvin perusasioista.

Opinnäytetyön loppuvaiheessa oma mielenkiinto aiheisiin on pysynyt samanlaisena kuin työn alustuvaiheessa. Tietynlaista rohkeutta yrittäjyyden aloittamiseen voi kuitenkin sanoa tulleen lisää, mahdollisuudet yrittäjydessä ja LVI-alalla ovat kuitenkin monipuoliset.

Asiasanat: Yrittäjyys, LVI-suunnittelu, Haastattelututkimus

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Building Services

Author(s): Miikka Karjalainen

Title of thesis: Entrepreneurship in the HVAC field

Supervisor(s): Kari Heiskari

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2024 Number of pages: 43 + 1

The topic of this thesis is entrepreneurship and HVAC-design. Enthusiasm was the reason to choose this topic for the thesis. Motivation was strong because the topic was entirely my own idea and there was not a client for the thesis. The purpose of the thesis was to carry out field surveys to receive opinions and fact-based details from the professional HVAC-designers about the topics. The way of managing the thesis was a little different in technical faculty than usual.

To get familiar with entrepreneurship and find out own interest to become an entrepreneur in the future was one main goal in the thesis. Another goal was to create a compact information guide for people that are interested in entrepreneurship or HVAC-design. The theory chapters cover entrepreneurship and HVAC-design. Basic things what needs to be done when establishing a new company. In the chapter of HVAC there is technical information about HVAC systems and job description of HVAC-designer.

Qualitative research was used as a data collection method and conversational open interviews were a material collection method. Theory sections were the foundation for the questions to gain the settled goals. Interviewed entrepreneurs were sought in the region of Northern-Ostrobothnia and three people were considered an appropriate amount for the interview. The sources that are used in the thesis were literature, the Internet and technical guides and manuals in the HVAC field.

The answers to the interviews were summarized in the form of a report. The entrepreneurs answered to the questions with their own perspective and the answers were able to compare differences in the ways that companies operated. The results were an important information the development of the company's operations as an entrepreneur. The thesis can serve as a guide because the theory sections are very basic knowledge about the topic.

My own point of view about the topic has stayed the same as it was at the beginning of the thesis. It is important for the entrepreneur to be brave and that is the experience I gained from this thesis. Possibilities in the field of entrepreneurship and HVAC are very versatile.

Keywords: Entrepreneurship, HVAC-design, Field survey

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	YRITYKSEN PERUSTAMINEN	7
2.1	Liiketoimintasuunnitelma	8
2.2	Starttiraha.....	9
2.3	Yritysmuodon valinta	10
2.3.1	Avoin yhtiö	10
2.3.2	Kommandiittiyhtiö.....	11
2.3.3	Osakeyhtiö.....	12
2.3.4	Osuuskunta.....	13
2.3.5	Yksityinen elinkeinonharjoittaja	14
2.4	Yrityksen perustaminen	15
2.5	Lupien hakeminen ja tarvittavat ilmoitukset	17
2.6	Talous	18
2.7	Laskutus.....	18
3	LVI-SUUNNITTELU TOIMIALANA	20
3.1	LVI-insinööri	20
3.2	Lämmitysjärjestelmä.....	21
3.3	Kiinteistön vesi- ja viemärlaitteisto	24
3.4	Ilmanvaihtojärjestelmä.....	28
4	TUTKIMUSMENETELMÄ.....	33
5	HAASTATELUIDEN TULOKSET.....	37
6	POHDINNAT JA YHTEENVETO	41
	LÄHTEET.....	44
	LIITTEET	48

1 JOHDANTO

Monet pitävät yrittäjyyden aloittamista vaikeana ja haastavana prosessina. Omaa rohkeutta yrittäjyyteen joutuu puntaroimaan, myös oma osaaminen ja oppimiskyky voi mietittyä. Yrittäjä tarvitseekin sellaisen luonteen, joiden ominaisuudet auttavat positiivisessa ajattelussa ja paineenhallinnassa.

Mahdollisuuksia yrittäjyyteen usean eri yritysmuodon ansiosta on reilusti. Internetistä on saatavilla lukuisia oppaita ja artikkeleita, joiden avulla perehtyä edellytyksiin, joita yrittäjänä toimiminen vaatii. Saatavilla on myös työkaluja, joita hyödyntää suunnitteluun ja laskelmien tekemiseen. Lähtökohdat aloittamiseen ilmaisen avun suhteen ovat kaikilla samat.

Innoittajana opinnäytetyön aiheelle on valmistuvan korkeakouluopiskelijan mielenkiinto yrittäjyyteen ja LVI-suunnitteluun. Pääosana työssä ovat yrittäjyys, LVI-tekniikka ja suunnittelijan työ. Varsinaisissa tuloksissa tarkastellaan haastateltavien eli yrittäjien mietteitä yrityksen pyörittämisestä.

Teoriaosuudessa perehdytään yrityksen perustamiseen liittyviin kysymyksiin kuten yritysmuotoihin, liiketoimintamalliin ja -suunnitelmaan, yrityksen nimen valintaan ja talousasioihin. Yrittäjyyttä tarkastellaan talotekniikan ammattilaisten, LVI-insinöörien kautta ja keskitytään itseä kiinnostavaan työnimikkeeseen LVI-suunnittelija. Talotekniikka sanana voi olla hämäävä ja sekoittua rakennustekniikkaan. Talotekniikalla tarkoitetaan rakennuksen teknisiä järjestelmiä, joilla tiloihin toteutetaan käyttötärpeen mukaisia olosuhteita ja mukavuuksia.

Tutkimusmenetelmänä toimivat kirjallisuus, Internet sekä yrittäjähaastattelut, joiden pohjalta haetaan vastauksia ennalta mietittyihin kysymyksiin. Kysymykset on laadittu teoriaosuudessa kirjoitettujen lukujen ja oman mielenkiinnon pohjalta. Tarvittaessa analysointia helpottamaan haastateltavien vastaukset tiivistetään. Vastauksista haetaan yhteneväisyyksiä ja eroavaisuuksia, joista voi tehdä johtopäätöksiä yrittäjyydestä LVI-suunnittelualalla.

Tutkimuksella halutaan saada helposti luettava ja ymmärrettävä paketti yrittäjyyttä pohtiville henkilöille. Vaikka tutkimuksen kohteena ovat LVI-suunnittelualan yritykset ja osa kysymyksistä liittyy tekniikkaan, tutkimusmateriaalin teoriaosuudesta voi olla hyötyä muillekin aloille.

2 YRITYKSEN PERUSTAMINEN

Yrittäjyydessä on kyse oman tuotteen tai palvelun toteuttamisesta ja myymisestä. Yrittäjyys on keino itsensä vapaammin työllistämiseen, tosin yrittäjänä vastuu on suurempi kuin toiselle työskennellessä. Yrittäjänä on vapaus kokeilla omien ideoiden toimivuutta ja pitää yrityksen toiminta juuri sellaisena kuin itse haluaa. Monen kohdalla yrittäjänä toimimisessa voi olla kyse myös elämäntavasta. Tavallisesti yrittäjäksi ryhtyminen alkaa liikeideasta ja sen toimivuuden kartoittamisesta. Liikeidean toimivuutta on syytä tarkastella useasta näkökulmasta ja pyrkiä testaamaan, onko liikeidealle kysyntää. Yrittäjän on syytä tunnistaa oma toimiala- ja johtamisosaaminen sekä ylläpitää näitä taitoja. Jatkuvässä murroksessa olevien tekijöiden, kuten teknologian ja markkinoiden hallitseminen, vaativat yrittäjältä myös panostamista. (Yrittäjät a.)

Yrittäjälle kaiken perustana toimii liikeidea eli se, mitä, miten ja kenelle yrittäjä tekee ja tuottaa palveluaan. Asettuminen asiakkaan näkökulmaan ja kohderyhmän määrittely voivat osoittautua avaintekijöiksi timanttisen liikeidean hiomiseksi. Asiakkaat kuitenkin osaltaan määrittelevät liikeidean toimivuuden etenkin silloin, kun yrittäjä on valtaamassa uutta markkina-aluetta. Toimialan kilpailutilannetta on tarkasteltava, jotta pystyy selvästi erottumaan edukseen omalla liikeideallaan. (Linteri & Peltari 2023, 33–34.)

Toimivan liikeidean pohjalta laaditaan usein liiketoimintamalli, joka viedään osaksi liiketoimintasuunnitelmaa. Tarkkaan suunnitellulla liiketoimintamallilla toteutetaan strategiaa, joka pohjautuu asiakaslähtöisyyteen. (Hesso 2024, 88.) Liiketoimintamalli tukee ja havainnollistaa yrityksen toimintaa, jolloin strategiaa voidaan toteuttaa. Yksinkertaistettuna liiketoimintamallilla voidaan vastata kysymyksiin:

- Kenelle arvoa tuotetaan?
- Mitkä ovat arvon tuottamisen palvelu ja tuote?
- Miten liiketoimintamalli tuottaa rahaa?
- Miten arvon tuotto organisoidaan?

Erittäin suosittu työkalu liiketoimintamallin hahmotteluun on Business Model Canvas (kuva 1), jonka tiimeineen on kehitellyt Alexander Osterwalder. (Kupiainen.)

Miten organisoimme arvon tuottamisen?		Millä tuotamme arvoa?		Kenelle tuotamme arvoa?	
Kumppanuudet <ul style="list-style-type: none"> Kenen sidosryhmien (toimitajat, yhteistyökumppanit) kanssa teemme yhteistyötä? Mitä aktiviteetteja kumppanit suorittavat? Mitä kumppanien resursseja ja osaamista arvolutauksen toteuttamisessa hyödynnetään? 	Prosessit <ul style="list-style-type: none"> Miten tuotamme ja palvelumme tuotetaan? Mikä ovat meidän tärkeimmät prosessimme? 	Arvolupaus ja tarjoama <ul style="list-style-type: none"> Minkä asiakkaan ongelman / tarpeen tarjoamme ratkaisee? Mikä ovat tuotteemme? Mikä ovat tärkeimmät palvelumme? Mikä on arvolutauksemme? Mikä on kilpailutemme? Miksi asiakas ostaisi meiltä? 	Asiakassuhteet ja myyntitapa <ul style="list-style-type: none"> Minkälaisista asiakassuhteista tärkeimmät asiakasryhmämme odottavat? Miten hankimme asiakkaamme ja pidämme heidät? 	Asiakkaat <ul style="list-style-type: none"> Kenelle tuotamme arvoa? Ketkä ovat tärkeimmät asiakkaamme? 	
	Resurssit <ul style="list-style-type: none"> Mitä resursseja arvolutauksemme täyttämiseen vaatii? Mikä resurssit toteuttavat prosessiamme? Mikä ovat meidän tärkeimmät resurssimme? 	Miten mallimme tuottaa ansaintaa?		Kanavat <ul style="list-style-type: none"> Mitä kanavia pitkin saavutamme asiakkaamme? Miten saavutamme asiakkaamme kanavissa? 	
Kustannusrakenne <ul style="list-style-type: none"> Mikä ovat liiketoimintamallimme keskeiset kustannukset? Mistä resursseista maksamme eniten? Mistä aktiviteeteista maksamme eniten? 			Tulovirrat ja ansaintalogiikka <ul style="list-style-type: none"> Mistä tuottamastamme arvosta asiakas on valmis maksamaan? Mikä on ansainnan malli? 		



KUVA 1. Business Model Canvas. Työkalu liiketoimintamallin tekemiseen. (Kupiainen.)

Liiketoimintamallin työkalun tulkitsemisen ja täyttämisen helpottamiseksi on suositeltavaa aloittaa kysymyksiin vastaaminen kohdasta asiakkaat. Tavoitteena asiakkaiden tunnistamisessa on saada asetettua seuraavaa osa-aluetta varten ehdot, joihin vastauksia jälleen haetaan. Täyttöä neuvotaan jatkettavan seuraavasti: arvolupaus ja tarjoama, kanavat, asiakassuhteet ja myyntitapa, tulovirrat ja ansaintalogiikka, prosessit, resurssit, kumppanuudet sekä kustannusrakenne. (Kupiainen.)

Perustettaessa yritystä perinpohjainen suunnittelu, kattavat laskelmat ja asiantuntijatahojen tuki ovat tärkeitä elementtejä, joihin yritys voi alkuvaiheessa nojata. Tämä voi jatkossakin johdattaa yritystä menestymään. Yrityksen perustaminen voi osoittautua hankalaksi ja monimutkaiseksi prosessiksi, mutta apuja on tarjolla useasta eri lähteestä. Esimerkkinä yrityksen perustamiseen liittyvistä toimista voisi noudattaa seuraavien seitsemän alaluvun menetelmää. (Yrittäjät b.)

2.1 Liiketoimintasuunnitelma

Liiketoimintasuunnitelma auttaa yrittäjää siirtämään oma liikeidea käytäntöön, ja sen voi laatia täysin vapaamuotoisesti. Tästä eteenpäin liiketoimintasuunnitelmasta käytetään lyhennettä LTS. Yrittäjä laatii LTS:n lähtökohtaisesti yrityksensä toiminnan tueksi, tosin sitä voidaan tarvita erinäisten tukien ja starttirahoitusten hakemisessa. LTS ei myöskään ole pakollinen, mikäli tukia tai rahoitusta ei tarvita. (Yrittäjät c.) Tavallisesti LTS:n keskiössä kuvaillaan yrityksen kannattavuutta eli liikeidea, tuotteet ja palvelut, markkinat ja yrityksen tavoitteet. Yrityksen tulevaisuus on myös suositeltavaa

ottaa huomioon. Koska jokaisella yrityksellä tavoitteet ja toiminnan laajuus ovat eri mittakaavoissa, voi LTS:n laajuutta suhteuttaa liiketoiminnan keskiössä kuvailtuihin tekijöihin. Yritystoiminnan keskeisten tekijöiden muuttuessa johonkin suuntaan on myös LTS viisasta rakentaa uusiksi. (Linteri & Pelttari 2023, 34.)

LTS:n laajuutta miettiessä nyrkkisääntönä voi käyttää yrityksen tavoitteita, eli jos yrityksen tavoitteet on asetettu korkealle, on LTS:sta tehtävä kattava ja sen laatimiseen panostettava. Toiminnassa olevan yrityksen omistajan vaihtuessa LTS tehdään yleensä uudelleen. (Yrittäjät c.) Kattavaan LTS:aan sisällytetään yrityksen strategian lisäksi liiketoimintamallista saatuja vastauksia ja erinäisiä laskelmia, kuten kannattavuus-, rahoitus- ja myyntilaskelmat sekä markkinointisuunnitelma (Hesso 2024, 19).

2.2 Starttiraha

Uutena aloittava yrittäjä voi hakea yritystoiminnan ja työllistymisen avustukseen suunnattua tukea eli starttirahaa. Starttiraha on tarkoitettu kannustamaan yrittäjänä jatkamista ja ennen kaikkea antamaan juuri aloittaneelle yritykselle taloudellinen turva ennen kuin yrityksen tulo vakiintuu. Starttirahan haku tapahtuu kahdessa osassa. Ensimmäisenä haetaan starttirahapäätös ennen kuin yritystoiminta alkaa, ja toiminnan alettua voidaan hakea kuukausittain takautuvasti itse starttirahaa. Normaalisti hakemuksen ensimmäinen päätös takaa starttirahan kuudeksi kuukaudeksi. Starttirahan myöntäjä on yrityksen toimialueen TE-toimisto, vaihtoehtoisesti sen voi myöntää kunnan työllisyyspalvelu, mikäli siihen liittyvät vaatimukset täyttyvät. (Työmarkkinatori 2024.)

Starttirahan myöntämisessä arvioitavat ehdot ovat seuraavat:

- yritystoiminnan päätoimisuus
- toiminnan kannattavuus ja jatkuvuus
- yrittäjänä toimimisen valmius
- tuen tarve
- yritystoimintaan vaikuttavien lupien voimassaolo.

Starttirahan saamiseen vaikuttavat ehdot ovat seuraavat:

- työtön työnhakija
- siirryt kokoaikaiseksi yrittäjäksi
- laajennat yritystoiminnan sivutoimisesta päätoimiseksi
- asut Suomessa ja yritystoiminta on Suomessa. (Työmarkkinatori 2024.)

Toisen kuuden kuukauden jakson starttirahan saamiseksi jatkohakemuksessa arvioidaan yritystoiminnan tuloksen tuotto ja se, onko yritystoiminta käynnistynyt, kuten on suunniteltu. (Työmarkkinatori 2024).

2.3 Yritysmuodon valinta

Yritysmuotojen välillä löytyy useita eroavaisuuksia, jotka vaikuttavat oikean yritysmuodon valintaan. Yrittäjän on tarpeen vaatiessa viisasta konsultoida asiantuntijoita valitessaan sopivinta muotoa perustamisvaiheessa olevalle yritykselleen. Kuvasta 2 voi vertailla yritysmuotojen eroja. Oikeustieteellisesti yritysmuotoja ammatinharjoittamiseen löytyy viisi, joista kerrotaan lisää luvuissa 2.3.1–2.3.5. Lisäksi on yleistymässä itsensä työllistämisen muotona käsite kevytyrittäjä, joka toimii ilman omaa Y-tunnusta. Kevytyrittäjä on markkinointinimi, eikä sitä ole terminä määritelty Suomen laissa. (Holopainen 2024, 19.)

Yritysmuoto	Yrittäjästatus	Yrittäjän palkanmaksu	Vastuu veloista ja saatavista	Kirjanpito	Yrittäjän verovähennykset ja luontoisedut
Kevytyrittäjä	Ei yrittäjä	Verokortilla laskutuspalvelun kautta	Ei voi ottaa yritykselle lainaa	Tulot otetaan huomioon henkilökohtaisessa verotuksessa	Oikeus tulonhankkimisvähennyksiin henkilökohtaisessa verotuksessa, ei luontoisetuja
Toiminimi	Yrittäjä	Yksityisottona	Henkilökohtainen	Yhdenkertainen kirjanpito	Oikeus verovähennyksiin, ei luontoisetuja
Osakeyhtiö	Yrittäjä	Palkka ja osingot	Oman pääoman verran	Kahdenkertainen kirjanpito	Oikeus verovähennyksiin ja luontoisetuihin
Avoin yhtiö	Yrittäjä	Palkka tai yksityisotot	Henkilökohtainen	Kahdenkertainen kirjanpito	Oikeus verovähennyksiin ja luontoisetuihin
Kommandiittiyhtiö	Yrittäjä	Palkka tai yksityisotot	Henkilökohtainen	Kahdenkertainen kirjanpito	Oikeus verovähennyksiin ja luontoisetuihin
Osuuskunta	Ei välttämättä yrittäjä	Palkka osuuskunnan kautta	Ei henkilökohtaisessa vastuussa, ellei säännöissä erikseen määrätä	Osuuskunnalla kirjanpitovelvollisuus	Mahdollisuus luontoisetuihin

KUVA 2. Yritysmuotojen erot vertailussa (Zervant 2024)

2.3.1 Avoin yhtiö

Avoimen yhtiön perustamiseen tarvitaan aina vähintään kaksi yhtiömiestä. Yhtiömiehet voivat olla luonnollisia henkilöitä tai muita yrityksiä, joista yhdellä yhtiömiehistä kotipaikan on sijaittava ETA-

alueella. Mikäli yhtiömiehet ovat ETA-alueen ulkopuolelta, on heidän haettava yrityksen perustamiseen lupa PRH:lta. Pääomaa ei ole pakollista sijoittaa avoimessa yhtiössä, vaan perustamiseen riittävää on työpanos. (Holopainen 2024, 25.)

Avoimen yhtiön osakkaat vastaavat yhtiötoiminnassa muodostuneista velvoitteista koko omaisuudellaan. Yhtiökumppanin luotettavuus on merkittävää avoimessa yhtiössä, koska jokainen yhtiökumppani voi tehdä sopimuksia yhtiön puolesta. (Holopainen 2024, 20.)

Toimielimet eivät ole pakollisia avoimessa yhtiössä, vaan ne voidaan valita niin päätettäessä. Toimitusjohtajan valinta ilmoitetaan kaupparekisteriin, hallitusta ja yhtiömiesten kokousta ei tarvitse kaupparekisteriin ilmoittaa. (Holopainen 2024, 25.) Avoimen yhtiön jatkuvuuden kannalta haasteita voi aiheuttaa osuuksien luovutus. Osuuksien luovuttaminen edellyttää joko luvan yhtiösopimuksessa tai muiden yhtiökumppaneiden suostumuksen. (Holopainen 2024, 20.)

Tyypillisesti avoimen yhtiön yhtiömiehet nostavat palkkaa ja saavat voitonjakona osan yhtiön tuloksesta. Yhtiösopimukseen voidaan kirjata palkan suuruus ja henkilön suorittama työpanos, myös työ sopimuksen kaltainen sopimus on mahdollinen. Jäsenet ovat oikeutettuja saamaan yhtiön asioiden hoitamisesta aiheutuvat kulut takaisin. Lisäksi yksityisötoina tehtyjä nostoja on myös mahdollista suorittaa. (Yrittäjät d.)

2.3.2 Kommandiittiyhtiö

Kommandiittiyhtiön perustamiseen tarvitaan vähintään kaksi jäsentä, perustajia voi tuki olla enemmän. Perustajista vähintään yhden tulee olla vastuunalainen ja yhden äänetön yhtiömies. Yhtiömiehet voivat olla luonnollisia henkilöitä tai muita yrityksiä. Yhden vastuunalaisen yhtiömiehen asuinpaikan on oltava ETA-alueella. Myös siinä tapauksessa asuinpaikkana on oltava ETA-alue, jos yhtiömies on oikeushenkilö. PRH:lta on haettava lupaa, mikäli vastuunalaiset yhtiömiehet eivät ole ETA-alueelta. Äänettömiltä yhtiömiehiltä ei edellytetä asuin- tai kotipaikkana ETA-aluetta. (Holopainen 2024, 27.)

Yhtiön vastuunalaisen yhtiömiehen pääomapanostuksena riittävä on työpanos, eikä sitä tarvitse määrittellä yhtiösopimuksessa. Äänettömän yhtiömiehen pääomapanostus puolestaan tulee olla rahaa tai rahan arvossa mitattava, eikä pelkkä työpanos ole riittävä. (Holopainen 2024, 27.)

Kommandiittiyhtiön vastuunalaiset osakkaat vastaavat yhtiötoiminnassa muodostuneista velvoitteista koko omaisuudellaan. Yhtiökumppanin luotettavuus on merkittävää kommandiittiyhtiössä, koska jokainen yhtiökumppani voi tehdä sopimuksia yhtiön puolesta. (Holopainen 2024, 20.)

Toimielimet eivät ole pakollisia kommandiittiyhtiössä, vaan ne voidaan valita niin päätettäessä. Toimitusjohtajan valinta ilmoitetaan kaupparekisteriin, hallitusta ja yhtiömiesten kokousta ei tarvitse sinne ilmoittaa. (Holopainen 2024, 27.)

Kommandiittiyhtiön jatkuvuuden kannalta haasteita voi aiheuttaa osuuksien luovutus. Osuuksien luovuttaminen edellyttää joko luvan yhtiösopimuksessa tai muiden yhtiökumppaneiden suostumuksen. (Holopainen 2024, 20.)

Voitonjaosta sovitaan yhtiömiesten kesken yhtiösopimuksessa, tavallisesti voitonjako tapahtuu seuraavasti: Äänettömille jäsenille maksetaan korko suhteutettuna heidän panokseensa tilikauden alkaessa. Vastuunalaiset yhtiömiehet jakavat loppuosan voitosta. Mahdolliset tappiot jaetaan tasan vastuunalaisten yhtiömiesten kesken. (Holopainen 2024, 21.)

2.3.3 Osakeyhtiö

Osakeyhtiön perustamiseen ei ole henkilömäärärajoitetta, perustaja voi olla luonnollinen henkilö tai oikeushenkilö. Osakeyhtiölaki ei aseta asuin- tai kotipaikkavaatimuksia osakkeenomistajille tai perustamissopimuksen allekirjoittaneille. Mikäli osakeyhtiö on yhden osakkaan osakeyhtiö ja osakas on hallituksen ainoa jäsen, yhtiön hallitukseen tarvitaan vähintään yksi varajäsen. (Holopainen 2024, 19, 29.)

Paljon pääomaa vaativalle toimialalle perustetaan yleensä osakeyhtiö. Julkisen osakeyhtiön minimosakepääoma on 80 000 €, kun taas yksityinen osakeyhtiö ei vaadi osakepääomaa lainkaan. Yrityksellä voi olla yksi tai useampi osake, ja pääasiassa yhtiön kaikki osakkeet antavat samanlaiset oikeudet omistajilleen. Yhtiöjärjestyksessä on voitu määrätä, että jotkin osakkeet poikkeavat toisistaan joko oikeuksiltaan tai velvollisuuksiltaan. (Holopainen 2024, 19–20.)

Osakeyhtiössä vastuu rajoittuu osakkaan sijoittamaan pääomaan. Yritystoiminnan alkuvaiheessa kuitenkin voidaan vaatia osakkaan omaisuutta tai takauksia vakuudeksi yrityksen luottoihin. Osakeyhtiö voi halutessaan määrätä yhtiöjärjestykseen yhtiötä kohtaan koskevasta lisämaksuvelvollisuudesta. (Holopainen 2024, 20.)

Osakeyhtiön toiminnan joustavuudessa rajoitteena on byrokratia. Toimielimistä pakollinen on vain hallitus, jonka jäsenmäärä on 1–5, ja hallituksen valitsee yhtiökokous, ellei yhtiöjärjestyksessä määrätä jotain muuta. Ylin päätösvalta osakeyhtiössä on yhtiökokouksella, joka päättää lain mukaan yhtiökokoukselle kuuluvat asiakohdat. Kuitenkin osakeyhtiölain nojalla yksimieliset osakkeenomistajat ovat oikeutettuja päättämään yhtiökokoukselle kuuluvasta asiakohdasta ilman yhtiökokousta. Osakasmäärältään pienissä osakeyhtiöissä toiminnan joustavuus paranee edellä mainitun osakeyhtiölain ansiosta. (Holopainen 2024, 20, 29–30.)

Yrityksen jatkuvuuteen osakkaiden vaihtumisella ei ole vaikutusta. Osakkeenomistajalla on mahdollisuus myydä osakkeitaan rajoituksetta, ellei yhtiöjärjestyksessä ole myyntiä koskevia rajoitteita. Osakeannissa yhtiö voi luovuttaa jo hallussaan olevia osakkeita tai antaa uusia osakkeita. Maksullinen osakeanti tarkoittaa, että osakkeet on annettu maksua vastaan merkittäväksi. Maksuton osakeanti tarkoittaa, että osakkeet on annettu merkittäväksi ilman maksua. (Holopainen 2024, 20–21.)

Voitonjako osakeyhtiössä suoritetaan maksamalla osakkaalle osinkoa hänen osakkeestaan. Ylijäämää voidaan jakaa osakkeen omistajalle, mikäli säännöissä on niin määrätty. (Holopainen 2024, 21.)

2.3.4 Osuuskunta

Osuuskunnan perustajan on liityttävä jäseneksi osuuskuntaan. Perustajana voi olla luonnollinen henkilö tai oikeushenkilö, eikä perustajamäärää ole rajoitettu. Perustaja voi olla ulkomaalainen, sillä kansalaisuus tai asuinpaikka ei vaikuta osuuskunnan perustamiseen. Jäsenmäärä on vaihtuva osuuskunnassa, ja mikäli säännöissä ei toisin määrätä, jäsenyyttä ei ole mahdollista luovuttaa henkilöltä toiselle. Jos osuuskunnan perustaa yksi henkilö, pitää hallituksessa olla yksi varajäsen. Varsinaisten jäsenten lisäksi osuuskunnassa voi olla osuuksien tai osakkeiden omistajia, tämä ei kuitenkaan anna henkilölle suoraa äänioikeutta. (Holopainen 2024, 19, 34.)

Osuuskunnassa ei ole lakivelvoitteista minimipääomavastuuta. Osuuskunnan jäsen on velvollinen ottamaan yhden osuuden, joka voi olla nimellisarvollinen tai -arvoton, ja osuuden merkintähinta voi vaihdella. Osuudet voivat olla erilaisia osuuksiltaan ja velvollisuuksiltaan. Lakivelvoitteista vararahastointivelvollisuutta osuuskunnissa ei enää ole, säännöissä voi olla merkintä vararahastoinnista, jolloin sitä on noudatettava tai sääntöjä muutettava. (Holopainen 2024, 20.)

Osuuskunnan vastuu rajoittuu jäsenen sijoittamaan pääomaan. Yritystoiminnan alkuvaiheessa kuitenkin voidaan vaatia jäsenen omaisuutta tai takauksia vakuudeksi yrityksen luottoihin. Osuuskunta voi halutessaan määrätä sääntöihin osuuskuntaa kohtaan koskevasta ylimääräisestä maksusta tai lisämaksuvelvollisuudesta. (Holopainen 2024, 20.)

Joustavuudeltaan osuuskunta sopii moneen tarkoitukseen. Toiminimen tai yhden osakkaan osakeyhtiön sijaan voidaan perustaa yhden jäsenen osuuskunta, ja kahden jäsenen osuuskunnan on mahdollista toimia henkilöyhtiöiden tavoin. Osuuskunta on käytännöllinen työsuhteessa olevan jäsenen työn tai palvelun myymiseen sekä yhteistyörakenteeksi yrityksille ja yhteisöille, joissa jokaisen jäsenen juridinen asema säilyy itsenäisenä. Lisäksi joustavuutta kasvattaa mahdollisuus osuuskunnan kokouksen korvaamiseen, mikäli kaikki jäsenet ovat yksimielisiä käsiteltävästä aiheesta. (Holopainen 2024, 20.)

Osuuskunnassa on vaihtuvuutta jäsenmäärässä, osuuksien lukumäärässä sekä osuuspääomassa, joten jatkuvuuden näkökulmasta osuuskunta on yritysmuodoista paras vaihtoehto mukautuvuuden ansiosta. Osuuskunnan jäsenillä on mahdollisuus erota, heidät voidaan erottaa ja uusia jäseniä on myös helppo ottaa. Joustava liikkuvuus tekee osuuskunnasta hyvän yritysmuodon, kun liikekumppaneita halutaan liittää mukaan osuuskunnan perustamisen jälkeen. (Holopainen 2024, 21.)

Osuuskunnan voitonjako perustuu jäsenten elinkeinon ja talouden tukemiseen taloudellista toimintaa pyörittämällä. Nettovarallisuus ja ylijäämä ovat osuuskunnan omaisuutta, ylijäämä voidaan sääntöjen puitteissa jakaa jäsenille ja osuuden omistajille. Mikäli säännöissä ei määritellä ylijäämän jakamisen perusteista, toimitetaan jako jäsenkohtaisesti käytettyjen palveluiden mukaan. (Holopainen 2024, 21.)

2.3.5 Yksityinen elinkeinonharjoittaja

Pysyvästi ETA-alueella asuva henkilö voi ryhtyä harjoittamaan yritystoimintaa yksityisenä elinkeinonharjoittajana. Muualla pysyvästi asuva tarvitsee luvan PRH:lta, kansalaisuus ei näin ollen vaikuta luvan tarpeellisuuteen. (Holopainen 2024, 24.)

Pääomalle ei yksityisenä elinkeinonharjoittajana ole minkäänlaisia vaatimuksia. Se sopiikin yritysmuodoksi, kun toimitaan yksin ja pääoman tarve on vähäinen. (Holopainen 2024, 19.)

Yksityisen elinkeinonharjoittajan vastuu on kaikista yritysmuodoista suurin. Yrittäjällä on henkilökohtainen omaisuus kiinni yritystoiminnassaan ja hän on vastuussa kaikista yrityksen sopimuksista

ja velvoitteista, mukaan lukien mahdolliset velat. Tämä yritysmuoto ei välttämättä ole paras vaihtoehto, mikäli yritystoiminnan käynnistäminen vaatii rahakkaita investointeja. (Yrittäjät e.)

Yksityisenä elinkeinonharjoittajana toimiminen on hyvin joustavaa, koska byrokratiaa ei juurikaan ole. Toiminimen voi perustaa tekemällä ilmoituksen kaupparekisteriin, ja yleensä yksityisyrittäjälle riittää yhdenkertainen kirjanpito. (Yrittäjät e.)

Jatkuvuuden osalta yksityinen elinkeinonharjoittaja on yritysmuodoista epävakain. Äkilliset tarpeet esimerkiksi yrittäjänvaihdosta koskevissa tilanteissa ovat hankalia. (Holopainen 2024, 20.) Yrityksen laajeneminen osakeyhtiöksi voi tietyissä tilanteissa olla perusteltua. Yritystoiminnan kasvaessa voidaan tarvita lisää henkilökuntaa, joten on mahdollista, että yksityisyrittäjyys ei ole enää sopiva yritysmuoto. Toiminnan muuttaminen osakeyhtiömuotoon tehdään ilmoittamalla siitä kaupparekisteriin, jolloin yrittäjä saa uuden Y-tunnuksen ja perustaa uuden yrityksen. Samassa aiemman yrityksen varat ja velat siirtyvät uudelle yritykselle. (Yrittäjät e.)

Voitonjaossa yksityisyrittäjyyden hyvä puoli on, että yrittäjä saa kaiken yrityksen tuottaman voiton itselleen. Vastapainoisesti taas kaikki yrityksen tuottama tappio on myös kokonaan yrittäjän harjoituksella. (Holopainen 2024, 21.)

2.4 Yrityksen perustaminen

Yrityksen nimestä käytetään virallisesti nimeä toiminimi. Rekisteröimällä yrittäjä saa yksinoikeuden toiminimeensä, toiminimihakemus tehdään PRH:n kaupparekisterissä. Toiminimen olisi hyvä erottua muista alan yrityksistä ja tukea omaa yritystoimintaa sekä siitä tulee ilmetä yritysmuoto. Toiminimen on täytettävä toiminimilain määräykset, jotta se voidaan hyväksyä ja rekisteröidä. Nimisuoja astuu voimaan hakemuksen rekisteriviranomaiselle saapumisen jälkeen, edellytyksenä kuitenkin on, että toiminimi tulee hyväksytyksi ja rekisteröidyksi hakemuksessa ilmoitetussa muodossa. (Holopainen 2024, 68.)

Yrityksen perustamiseen liittyvät muodollisuudet vaihtelevat yritysmuotokohtaisesti. Yksityisen elinkeinonharjoittajan ei tarvitse tehdä kirjallisia sopimuksia tai toimittaa muita asiakirjoja yritystä perustettaessa, mikä tekee perustamisen juridisesti helpoksi ja nopeaksi. (Holopainen 2024, 40.)

Avoin- ja kommandiittiyhtiön perustamissopimus tehdään aina kirjallisena. Sopimuksesta tulee selvittää vähintään seuraavat asiat:

- Yhtiön toiminimi. Yritysmuodon tulee selvitä toiminimestä oikeassa kirjoitusasussaan, kommandiittiyhtiössä käy myös lyhenne ky. Avoimen yhtiön toiminimessä ei saa olla muun kuin perustajajäsenen nimi. Kommandiittiyhtiön toiminimessä saa olla vastuunalaisen perustajajäsenen nimi, mutta ei äänettömän jäsenen nimeä.
- Suomen kunta, joka on merkitty kotipaikaksi.
- Toimialakuvaus, josta selviää kaikki alat, jolla yritys toimii tai suunnittelee tulevaisuudessa toimivansa. Kuvauksen pitää myös sisältää yrityksen toimialallaan tuottama palvelu.
- Jokaisen yhtiömiehen nimi. Kommandiittiyhtiössä pitää lisäksi eritellä vastuunalaiset ja äänettömät yhtiömiehet sekä äänettömän yhtiömiehen pääomapanos. (Holopainen 2024, 40–42.)

Osakeyhtiön perustaminen on monivaiheinen prosessi. Perustettaessa osakeyhtiö laaditaan perustamissopimus, jonka kaikki osakkeenomistajat allekirjoittavat. Perustamissopimuksessa mainitaan sopimuksen päivämäärä, osakkeenomistajien nimet, omistajien merkitsemät osakkeet ja niiden merkintähinnat, osakkeen maksuaika ja hallituksen jäsenten nimet. (Holopainen 2024, 43.)

Yhtiöjärjestys tulee liitteeksi tai muutoin sisällytettäväksi perustamissopimukseen, ja sen voi tehdä osakeyhtiölain puitteissa lyhyesti. Yksinkertainen yhtiöjärjestys sisältää kolme kohtaa: Toiminimi eli yhtiön nimi, jossa tulee olla sana osakeyhtiö tai lyhenne oy. Mikäli toiminimeä käytetään kaksi- tai useampikielisenä, on jokainen kirjoitusasu ilmoitettava yhtiöjärjestyksessä. Suomen kunta, joka on yhtiön kotipaikka. Toimiala, josta tulee selvitä kaikki alat, joilla yritys toimii tai aikoo toimia tulevaisuudessa, ja se, mikä on yhtiön tuottama palvelu. (Holopainen 2024, 46.)

Muut pakolliset vaiheet osakeyhtiön perustamisessa ovat pankkitilin avaaminen, yhtiön ilmoittaminen kaupparekisteriin ja rekisteröinti sekä mahdollisten osakekirjojen toimitus. Tarvittaessa perustamissopimuksessa ilmoitetaan toimitusjohtaja, tilintarkastajat ja hallintoneuvoston jäsenet. Puheenjohtaja hallitukseen ja hallintoneuvostoon on mahdollista nimetä perustamissopimukseen. (Holopainen 2024, 43.)

Osuuskunnan perustaminen on kohtalaisen yksinkertaista ja se sisältää neljä kohtaa. Ensimmäisenä laaditaan perustamissopimus, jonka kaikki jäsenet allekirjoittavat. Henkilöt, jotka ovat merkinneet osuuksia, vaikka eivät ole osuuskunnan jäseniä, allekirjoittavat myös perustamissopimuksen. Sopimuksesta tehdään aina kirjallinen, ja sen pitää sisältää päivämäärä, jolloin sopimus on kirjoitettu, perustajäsenten nimet ja heidän merkitsemänsä osuudet, merkintähinta, osuuden maksuaika ja kaikki hallituksen jäsenet. Mikäli osuuskunnassa on toimielimiä, kuten toimitusjohtaja, hallinto-

neuvosto, tilintarkastaja ja toiminnantarkastaja, on heidät kaikki mainittava perustamissopimuksessa. Sopimuksessa voidaan nimetä hallituksen ja hallituneuvoston puheenjohtaja. (Holopainen 2024, 48.)

Osuuskunnan säännöt laaditaan liitteeksi perustamissopimukseen. Säännöt voidaan osuuskuntalain puitteissa tehdä vastaamaan minimisisältöä, silloin osuuskunta on velvollinen noudattamaan osuuskuntalain olettamasisältöjä. Minimisäännöissä tulee mainita osuuskunnan toiminimi. Mikäli osuuskunta käyttää toiminimeä kaksi- tai useampikielisenä, on jokainen erikielinen toiminimi mainittava ja niiden on vastattava sisällöllisesti toisiaan. Säännöissä tulee lisäksi mainita Suomen kunta, joka on osuuskunnan kotipaikka sekä osuuskunnan toimiala. Toimiala-kohdassa ilmoitetaan kaikki ne alat, joilla yritys toimii tai aikoo tulevaisuudessa toimia ja mitä palvelua se tuottaa. (Holopainen 2024, 49–50.)

Kaksi viimeistä vaihetta ovat osuuskunnan rekisteröinti ja osuuden merkintähinnan maksaminen. Perustamissopimuksen allekirjoittamisen jälkeen osuuskunta tulee rekisteröidä kolmen kuukauden kuluessa, muuten osuuskunnan perustaminen mitätöityy. Osuuskunta ei voi tehdä sitoumuksia eikä saada haltuunsa osuuksia ennen kuin osuuskunta on rekisteröity. Toimista, jotka on tehty osuuskunnan puolesta ennen osuuskunnan rekisteröintiä, ovat vastuussa siitä päättäneet ja osallisena olleet henkilöt. Osuuden merkintähinta maksetaan osuuskunnalle perustamissopimuksessa sovitun määräajan puitteissa. Rahana maksettava merkintähinta suoritetaan maksuna osuuskunnan Suomessa olevalle pankkitilille. Maksu on mahdollista suorittaa ulkomaisen luottolaitoksen sivukonttorin tilille tai sitä vastaavalle ulkomaiselle tilille. (Holopainen 2024, 48–49.)

2.5 Lupien hakeminen ja tarvittavat ilmoitukset

Lähes kaikki yritysmuodot vaativat yrityksen rekisteröimistä varten perustamisilmoituksen PRH:n kaupparekisteriin ja ilmoittautumisen verohallinnon rekisteriin, jotka molemmat voi hoitaa samalla perustamisilmoituksella. Verohallinnon rekistereihin ilmoittautumisista osa tehdään sähköisesti ja osa paperisesti, verohallinnon rekistereitä on kolme: arvonlisäverovelvollistenrekisteri, ennakkopereintä- ja työnantajarekisteri. (Holopainen 2024, 59.)

Suomessa joidenkin elinkeinojen harjoittaminen vaatii erityistä lupaa. Luvanvaraisille elinkeinoille on säädetty omat lait, joista selviää esimerkiksi se viranomainen, jolta lupa tulee hakea. Pääasiassa

lupa on hankittava ennen yritystoiminnan aloittamista, ja myöntämisestä tehdään ilmoitus kaupparekisteriin. Usean elinkeinon lupien takana on sen alueen AVI, jossa yritystoimintaa harjoitetaan. (Holopainen 2024, 102.)

2.6 Talous

Yritysmuodon valintaan ja perustamiseen suuresti vaikuttava tekijä on verotus. Yritysmuotojen välillä on verotukseen kohdistuvia eroja, joten yrittäjän on järkevää valita verorasituksiltaan kevyin yritysmuoto. Ennen kaikkea välittömät verot vaikuttavat yritysmuodon valintaan, Suomen valtiolle maksettava tulovero ja kunnalle maksettava tuloperusteinen kunnallisvero ovat pääasialliset välittömät verot. Pelkästään yritykseen kohdistuva verorasite ei ratkaise veroedullisinta yritysmuotoa, vaan siihen otetaan huomioon yrittäjän verorasite, joten veroedullisin yritysmuoto selviää niiden yhteisvaikutuksesta. (Holopainen 2024, 207.)

Kaikki yritykset, jotka harjoittavat liike- ja ammattitoimintaa, ovat velvollisia kirjanpitoon. Kirjanpitoa laissa ja tilinpäätösasetuksissa on laadittu säännöt kirjanpidolle, joita tulee noudattaa kirjanpitoa ja tilinpäätöstä tehtäessä. Kirjanpidon järjestämisen vastuu ja kirjanpitoaineiston lainmukaisuus ovat yrityksen johdolla. Kirjanpito laaditaan aina, kun yritys suorittaa kirjanpidollisia ilmoituksia viranomaisille, ja kirjanpidon kokonaisuuden muodostavat yrityksen tuotto, kulut, omaisuus, oma pääoma ja velat. (Holopainen 2024, 214.)

2.7 Laskutus

Yrittäjän keskittyminen ja energia kohdistuvat herkästi yritystoiminnan käynnistämiseen ja asiakassuhteiden solmimiseen sekä asiakkaiden hankkimiseen. Laskutus on tärkeä olla kunnossa ennen ensimmäistäkään asiakasta ja tehtyä työtuntia tai tuotettua palvelua. (Yrittäjät b.) Laskutusmalleja on olemassa useita, joista aloittava yrittäjä voi valita yritykselleen toimivimman mallin. Verkkolaskutus on laajalti käytössä sen varmuuden ja kustannustehokkuuden vuoksi. Verkkolaskussa laskun tiedot ovat heti nähtävillä ja laskun suorittamisen jälkeen tapahtuma näkyy nopeasti laskun saajan ja maksajan taloushallinnon järjestelmissä. (Yrittäjät f.)

Aloittavalle yrittäjälle oman pankin kautta välitettävä verkkolaskutus on helpoin tapa hoitaa laskutusasiat. Kaikki pankit tarjoavat Suomessa verkkolaskutuspalvelua, mutta pankkien käytännöstä

laskujen arkistoinnin suhteen on syytä ottaa selvää, mikäli pankkipalveluiden vaihto toiseen pankkiin on tarpeen. Yrittäjä voi kilpailuttaa verkkolaskutuksensa useiden Suomessa toimivien operaattoreiden välillä. Operaattoreiden kilpailuttamisessa on myös perehdyttävä toimijoiden käytäntöihin. Palveluiden hinnoitteluperiaatteissa on vaihtelevuutta, mikä on merkittävä tekijä sopivaa verkkolaskutusoperaattoria valittaessa. Lisäksi operaattorin yhteensopivuus yrittäjän pankin järjestelmien kanssa ja yrityksen koko luokka ovat määrittäviä tekijöitä lopullisessa valinnassa. (Yrittäjät f.)

3 LVI-SUUNNITTELU TOIMIALANA

Yrityksenä LVI-suunnittelutoimiston toimiala kattaa yleensä LVI-tekniikan suunnittelun kokonaisuudessaan. Toiminnan laajuutta lisää LVI-järjestelmien suunnittelun lisäksi jäähdytyksen, automaation ja sähkön suunnittelu, joita useat yritykset tarjoavat. Yrityksen resurssit vaikuttavat pääosin suunnittelukohteisiin, joista yritys kilpailee. Yrittäjän mielenkiinto erikoistua johonkin osa-alueeseen vaikuttaa myös suunnittelukohteisiin.

Erikoistuminen suunnittelussa johonkin osa-alueeseen tai tiettyihin rakennuskohteisiin on myös yritystoimintaa eteenpäin vievä vaihtoehto. Markkinamielessä yritykselle voi olla eduksi panostaa sellaiseen toimintaan, jossa kilpailu on vähäisempää. Yritystoiminnan vieminen suunnittelun osalta haluttuun suuntaan voi esimerkiksi tarkoittaa toimimista pelkästään uudis- tai korjausrakentamisen puolella tai erityisosaamista LVI-tekniikan eri osissa. Rakennuskohteissa erityisosaaminen voi kohdistua yhteen rakennustyyppiin kuten sairaalaan, koulurakennukseen tai korkeaan rakennukseen.

Opinnäytetyöhön haastatellaan kolmea Pohjois-Pohjanmaan alueella toimivaa LVI-suunnitteluyrittäjää. Viimeisimmän tilastoinnin mukaan LVI-suunnittelutoimistoja on Pohjois-Pohjanmaan alueella yli 40 kappaletta, jotka työllistävät useamman sataa LVI-alan osaajaa. Nopealla tarkastelulla selvisi, että yritykset ovat keskimäärin 14 vuotta vanhoja. Yritysten perustamisvuodet vaihtelevat 1970-luvulta 2020-luvulle. Suurin osa yrityksistä toimii maakunnan isoimmassa asutuskeskuksissa. (Finder.)

3.1 LVI-insinööri

LVI-insinöörillä on paljon suuntautumisvaihtoehtoja ja työskentelymahdollisuudet ovat monipuoliset erilaisissa työtehtävissä. Yleisimpiä työtehtäviä uudisrakennus- ja saneerauspuolella ovat LVI-suunnittelu, projektinhoito ja LVI-valvontatehtävät. LVI-suunnittelu koostuu lämmitys-, käyttövesi- ja ilmanvaihtojärjestelmien suunnittelusta, tarvittaessa myös jäähdytysjärjestelmän suunnittelu kuuluu LVI-suunnittelijalle. Projektinhoito- ja valvontatehtäviä voivat olla LVI-suunnitelmien tarkastaminen, rakennustyömaalla LVI-asennusten valvominen ja tarkastaminen sekä erilaiset esihenkilötehtävät. Muita työnimikkeitä on esimerkiksi kuntotarkastaja, joka tekee korjaussuunnitelmia yleensä vanhojen rakennusten LVI-järjestelmien kuntoarvioiden sekä energiankulutuslaskelmien

avulla. Tuotekehittäjä puolestaan kehittää standardien mukaisia energiatehokkaita ja moderneja laitteita LVI-järjestelmiin. (Oulun ammattikorkeakoulu.)

Tässä luvussa käydään läpi LVI-suunnittelun sisältöä eli tarkemmin sitä, mistä suunnittelutyö järjestelmien ja kohteiden osalta koostuu. LVI-alalla on useita ympäristöministeriön asetuksia ja Suomen rakentamismääräyskokoelma, joita LVI-suunnittelijalla on velvollisuus noudattaa. Suunnittelun tueksi on myös laadittu rakennustiedon julkaisema LVI-kortisto ja talotekniikkainfon tekemiä oppaita. Tukimateriaalit eivät ole velvoittavia, mutta niitä noudattamalla suunnittelussa saavutetaan ympäristöministeriön ja Suomen rakentamismääräyskokoelman asettamat vaatimustasot.

LVI-suunnittelijat mahdollistavat ihmisten hyvinvointia tukevan ja energiatehokkaiden lämmitys-, käyttövesi-, ilmanvaihto- ja jäähdytysjärjestelmien ratkaisut. Suunnittelijat ratkovat ongelmia ja luovat turvallisia sekä laadukkaita toteutuksia edellä mainittuihin järjestelmiin. Laadukkaat olosuhteet rakennuksissa edellyttävät suunnittelijoilta teknisten innovaatioiden ymmärrystä ja hallintaa. Voikin sanoa, että suunnittelijat ovat pääasemassa toteuttamassa kestävästä talotekniikasta, jossa ihmisten hyvinvointi, energiatehokkuus ja taloudellinen ajattelu ovat tärkeässä arvossa. (Opintopolku.)

LVI-suunnittelijan on hallittava erilaiset suunnitteluohjelmistot sekä tietenkin omattava suunnittelutaitoa. LVI-tekniikan osaamisen lisäksi suunnittelijan on hyvä ymmärtää myös hieman sähkö-, automaatio- ja konetekniikkaa, koska LVI-järjestelmät ovat hyvin pitkälle automatisoituja ja sisältävät teknisiä laitteita. Usein isoissa kohteissa suunnitteluvastuu jaetaan osa-alueittain suunnittelijoiden erikoistumisen mukaan, joten suunnittelijan on tärkeää sekä olla oma-aloitteinen että ryhmätyötaiteilija. LVI-ala kehittyy vuosi vuodelta, ja rakentamiseen kehitellään uusia ehtoja, joten suunnittelijalla on vastuu pysyä alan kehityksessä mukana ja hänen on osattava tulkitella rakentamismääräyksiä, jotka vaikuttavat järjestelmien teknisiin vaatimuksiin. (Työmarkkinatori 2017.)

3.2 Lämmitysjärjestelmä

Rakennusten lämmityksellä toteutetaan terveyden ja viihtyvyyden osalta vaadittavia lämpöoloja. Mitoitettaessa lämmitysjärjestelmää on ensimmäisenä laskettava rakennuksen lämmitystehontarve. Lämmitystehontarpeeseen vaikuttavia tekijöitä ovat rakennuksessa käytetyt rakennusmateriaalit, toisin sanoen rakennustekniikka, ilmanvaihtotekniikka, sääolosuhteet eli lämpötila, auringon säteily ja tuuli sekä vielä lämpöolot, jotka rakennuksen sisätiloihin on tavoitteena saavuttaa. Lämmitysjärjestelmän osat voidaan jakaa lämmöntuotantoon, lämmönjakeluun ja lämmönluovutukseen. (Könkö 2024, 95.)

Tyypillisiä lämmöntuotantotapoja ovat kaukolämpö, sähkö- ja öljylämmitys sekä lämpöpumput. Lämmöntuotantoon käytetään luonnosta löytyviä jalostamattomia polttoaineita, joiden sisään sitoutunut energia hyödynnetään rakennuksissa lämpöenergiana. Kivihiili, maakaasu ja biopolttoaineet voidaan mainita esimerkkinä lämmöntuotannossa käytetyistä polttoaineista. Lämmönjakelun keskeinen komponentti on lämmönsiirrin, lämmityskattila tai lämpöpumppu, jossa lämmöntuotannosta saatu lämpöenergia muutetaan rakennuksen käyttöön. Vesikiertoinen-, sähkö- ja ilmalämmitys ovat käytetyimpiä järjestelmiä lämmönjaossa. (Taltega 2022, 5, 8.)

Lämmönluovuttimet vastaavat rakennuksissa tilojen lämmityksestä. Radiaattorit ja lattialämmitys ovat tutuimpia sekä käytetyimpiä järjestelmiä lämmönluovutuksessa. Muita lämmönluovuttimia on puhallinkonvektori, jossa tila lämmitetään johtamalla sinne lämmintä ilmaa. Säteilylämmitin sijoitetaan kattoon tai lattialle, josta tila lämpiää suurimmaksi osaksi säteilyn avulla. (Könkö 2024, 96.)

LVI-suunnittelija tarvitsee aina tiedon rakennuksen lämmitystehontarpeesta, jotta rakennukseen on mahdollista saada riittävä lämmitysteho valituilla lämmönluovuttimilla. Varsinainen suunnittelutyö aloitetaan radiaattoreiden valinnalla ja sijoittelulla tiloihin. Radiaattoreiden sijoitus vaikuttaa oleellisesti tarvittavaan malliin. Tavallisesti radiaattorit sijoitetaan ulkoseinälle ikkunan alle, joten valinnassa huomioidaan tilan lämpötehtarve, joka vaikuttaa radiaattorin korkeuteen sekä levy ja konvektiolamellien lukumäärään. Ikkunan leveys puolestaan määrittelee radiaattorin leveyden. Kun valitaan vähintään ikkunan levyinen radiaattori, saadaan parhaiten estettyä kylmän ikkunapinnan lattian suuntaan kulkeutuvan kylmän ilman aiheuttamat vetoisuuden haittavaikutukset. Radiaattoreiden tulisi olla saman korkuisia, mikäli niitä sijoitetaan samaan tilaan useampia. Lisäksi asennuskorkeuden ja kytkentätavan tulisi olla sama. Esteettisyys ja käytännöllisyys ovat siten määrittelevät tekijät radiaattoreiden sijoittelussa. Mikäli tila sijaitsee keskellä rakennusta, ei sinne yleensä tarvitse radiaattoria sijoittaa. Pesuhuoneeseen ja saunaan sijoitetaan aina radiaattori kosteusvaurioiden ehkäisemistä varten. (Könkö 2024, 98–99.)

Lämmitysverkoston suunnittelussa pyritään tilojen kannalta siihen, että saman käyttötarkoituksen tilojen radiaattorit kytkettäisiin samaan verkostoon. Tämän kaltaisella ryhmittelyllä halutaan sujuvuutta verkoston käytön mukaiseen lämpötilojen säätelyyn, myös samaan ilmansuuntaan olevat tilat voidaan lämpötilojen säädön helpottamiseksi kytkeä samaan verkostoon. Verkoston ryhmittelyllä saavutetaan joustava säädettävyyys verkoston eri osiin kytkettyjen tilojen lämmöntarpeiden mukaisesti. Verkoston asennuksen ja tasapainotuksen helpottamiseksi pyritään mahdollisimman symmetriseen ja selkeään suunnitteluun, putket sijoitetaan helposti asennettavissa ja huollettavissa oleviin paikkoihin. Putkien kokonaispituutta ajatellen verkosto pidetään mahdollisimman lyhyenä,

kuitenkin niin, ettei verkoston pituus vaikuta negatiivisesti verkoston säätämiseen. Verkoston paine-ero eri haarojen ja niihin kytkettyjen radiaattoreiden välillä halutaan pitää mahdollisimman pienenä. Verkoston osien ryhmittely voi myös auttaa paine-erojen hallintaan. (Könkö 2024, 98.)

Putkien sijoittamista rakenteiden sisään pyritään välttämään, koska putkiston korjaaminen on silloin haastavaa. Sulku- ja linjasäätöventtiilit sekä muut putkivarusteet pitää sijoittaa niin, että niihin pääsee helposti käsiksi. Kaikki putket, jotka kulkevat muualla kuin huonetiloissa eristetään varsinkin, jos putket kulkevat kylmässä tilassa. Huonetiloissa kulkevien putkien tilaan tuottamaa lämpöä voidaan huomioida radiaattoria valittaessa. Lämmitysjärjestelmä on valmiina mitoitettavaksi, kun radiaattorit, putkisto sekä putkivarusteet on sijoitettu suunnitelmiin. (Könkö 2024, 98.)

Lämmitysjärjestelmän mitoituslämpötilat ovat järjestelmän toimivuuden kannalta oleellisia valintoja. Menoveden mitoituslämpötilaa sekä verkoston mitoituslämpötilaeroa on vuosikymmenten saatossa pyritty optimoimaan energiansäästön kannalta. Mitoituslämpötilat on haastava valita, koska jokaisessa mitoituslämpötilassa on hyvät ja huonot puolensa. Nykymitoituksessa pyritään matalaan menoveden lämpötilaan ja pieneen mitoituslämpötilaeroon 60/40 °C tai 55/45 °C, kun aiempina vuosikymmeninä menoveden lämpötilana on käytetty 70–90 °C ja mitoituslämpötilaerona 20–40 °C. Matalammat mitoituslämpötilat on todettu uusien energiataloudellisten rakennusten lämmitystarpeisiin toimiviksi. (Könkö 2024, 102–103.)

Lämmitysverkoston tasapainotus tapahtuu verkoston rungossa olevien linjasäätöventtiilien ja radiaattoreissa olevien termostaattiventtiilien avulla. Järjestelmää mitoittaessa verkoston jokaiseen putkilinjaan halutaan sama painehäviö, jotta vesivirtaamat verkoston eri osissa saadaan tasaiseksi. Linjasäätö- ja termostaattiventtiileihin asetetaan esisäätöarvot verkoston virtaamien säätöä ja tilakohtaista lämpötilan säätöä varten. Linjasäätöventtiiliin esisäätöarvoa vaihtamalla saadaan muutettua virtaamia, joka vaikuttaa putkilinjoissa kulkevan veden määrään. Tilojen lämpötilat saadaan tasattua radiaattorin läpi kulkevan vesivirran muuttamisella termostaattiventtiilistä. Energiataloudellisuus optimoidaan tasapainottamalla lämmitysjärjestelmä oikein niin, että lämmönluovutus vastaa rakennuksen lämmitystehontarvetta. (Könkö 2024, 104,106.)

Lattialämmitys on laajalti yleistynyt lämmitysmuoto johtuen lämmitystehontarpeen pienentymisestä rakennustekniikan kehittyessä. Lattialämmityksellä toteutetussa lämmitysjärjestelmässä ei ole näkyviä lämmönluovuttimia, joten niiden sijoittelu ei tuota hankaluuksia. Lämmönsiirtopinta on huomattavasti suurempi kuin radiaattorilämmityksessä, minkä ansiosta lämmöntuotannossa voidaan paremmin hyödyntää matalalämpöisiä tuotantomenetelmiä kuten maalämpöä ja aurinkolämpöä.

Lattialämmityksellä tuotettu pystysuuntaan tasainen lämpötilajakauma edesauttaa poistamaan kylmän lattiapinnan aiheuttamat haitat etenkin talvella. Lattialämmitys on jossain määrin itsesäätyvä, koska huoneilman ja lattiapinnan lämpötilaero on hyvin pieni. (Könkö 2024, 107.)

Lattiapinnan lämpötilan suositellaan olevan viihtyvyysyistä korkeintaan 29 °C, näin ollen suurin lämmitysteho määrittyy lattiapinnan lämpötilan mukaan. Lämpöteho pienenee, jos huonelämpötila nousee, ja toisinpäin taas lämpöteho kasvaa, jos huonelämpötila laskee. Suhteelliseen lämmitystehtoon huonelämpötilan muutos vaikuttaa siis enemmän kuin radiaattorilämmityksessä. Korkein lattiapinnan lämpötila on suoraan putken kohdalla ja matalin putkilenkkien välissä. Tihentämällä putkijakoa tai verkostossa kiertävän veden lämpötilaa nostamalla saadaan muutettua keskimääräistä lattiapinnan lämpötilaa. (Könkö 2024, 107–108.)

Lattialämmityksen suunnittelu aloitetaan myös laskemalla ensin rakennuksen lämmitystehontarve. Jakotukkikaapit sijoitellaan niille sopiviin paikkoihin siten, että niihin on vapaa pääsy huolto- ja säätöitä varten. Tilakohtaiset termostaatit sijoitetaan näkyvään paikkaan tilan sisä- tai ulkopuolelle. Lattialämmitysjärjestelmässä menoveden mitoituslämpötila on 35–45 °C, joka valitaan tilakohtaisen lämmitystehon W/m^2 perusteella. Meno- ja paluueden mitoituslämpötilaero on normaalisti 5–10 °C. Lämmitystehon mukaan määräytyy putkien asennusväli tilakohtaisesti. Koska lämmöntarve ja lämpöhäviöt ovat suurimmillaan rakennuksen ulkoseinällä, pitää putkien asennusväli olla tiheämpi kuin keskellä tilaa. (Könkö 2024, 109–110.)

Putken koko vaikuttaa putkipiirin pituuteen. Samalla jakotukilla on useita putkipiirejä, joiden tulisi olla lähes samanmittaisia. Järjestelmän tasapainottaminen helpottuu, kun putkipiirit ovat mahdollisimman samanpituisia. Yksi putkipiiri palvelee normaalisti yhtä tilaa, mutta tilan ollessa suuri voidaan se jakaa useaan piiriin. Jakamalla suuret tilat useaan piiriin estetään painehäviöiden kasvu ja pidetään putkipiirit sopivan pituisina. Jos tilan lämmöntarve on vähäistä, voidaan kaksi tilaa yhdistää samaan putkipiiriin huomioiden kuitenkin piirin pituus. Putkiston suunnittelun jälkeen suunnittelija laskee veden virtaaman, painehäviöt ja venttiileiden esisäätoarvot järjestelmän tasapainotusta varten. Viimeinen vaihe on mitoittaa syöttöputket jakotukeille ja tehdä kytkentäkaavio lattialämmitysjärjestelmästä. (Könkö 2024, 109–110.)

3.3 Kiinteistön vesi- ja viemärlaitteisto

Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista on velvoittava ohjeistus suunnittelijalle. Asetus on luotu täyttämään terveellisyttä, energiatehokkuutta, turvallisuutta ja

käyttövarmuutta koskevat vaatimukset KVV-laitteiston suunnittelussa. Tukimateriaalina toimivien oppaiden ohjeistuksista poiketen voi olla yksilöityjä toteutustapoja, joihin vaikuttaa rakennuskohde-teen tilaajan tarpeet sekä kohteen suunnitteluperiaate. Suunnittelijan on joka tapauksessa varmistettava, että KVV-laitteiston suunnitelma ylittää ympäristöministeriön asetuksessa määritettyyn vaatimustasoon. (Finlex b 2017; Talotekniikkainfo d 2024.)

Suunnittelutyön alkuvaiheessa KVV-laitteiston suunnittelijan tulisi toimittaa rakennusarkkitehdille tiedot pystyroilorakenteista, palo-osastoinneista, huoltoluukuista, vuodonilmaisutavoista ja teknisten tilojen sekä putkiston tilantarve rakennuksen eri osissa. Hiljattain on asetukseen lisätty pykälä, joka velvoittaa suunnittelijaa dokumentoimaan suunnitelmissa olevat KVV-laitteiston osat, tuotteet ja materiaalit. Laitteiston tarvikkeet dokumentoimalla on tarkoituksena minimoida yhteensopimattomien osien ja materiaalien aiheuttamia vesivahinkoja. Lisäksi halutaan ohjata suunnittelijaa käyttämään tuotehyväksytyjä laitteistokokonaisuuksia. Tuotehyväksytyllä laitteistolla on tavoitteena välttää yksittäiset tuotemuutokset, jolla yleensä on heikentävä vaikutus laitteiston kestävyteen ja käyttövarmuuteen. Jos rakennusvaiheessa tulee muutoksia suunnitelmiin, yksittäisten tarvikkeiden sijaan muutos tehdään koko laitteistolle. Silloin suunnittelijalla on asetuksen vaatimuksiin perustuva tuki tehdä muutokset vaatimusten täyttymisen ehdoilla. (Talotekniikkainfo e 2024.)

Suunnitteluvaiheessa olisi hyvä selvittää paikalliselta vesilaitokselta kiinteistöön johdettavan käyttöveden laatu. Samalla voidaan varmistua KVV-laitteistossa käytettävän putkiverkoston materiaalin ja käyttöveden yhteensopivuus. Laadun selvitys tehdään siksi, että asetuksessa on määritelty käyttövedeksi tarkoitetun veden laatuun liittyviä suosituksia ja raja-arvoja. Putkiston ja putkiosien materiaalien valinnassa on käytettävä erityistä huolellisuutta, jos veden laatu ei täytä suosituksia. Veden laadun ollessa heikko voidaan käyttää myös kiinteistökohtaista vedenkäsittelyä. (Talotekniikkainfo f 2024.)

Käyttöveden lämpötiloille on asetettu rajoituksia bakteerien lisääntymisen välttämiseksi. Bakteerit lisääntyvät tehokkaimmin veden lämpötilan ollessa 20–45 °C, josta määräytyvät kylmän- ja lämpimän käyttöveden lämpötilarajat. Mikrobikasvuston ehkäisemiseksi ja veden raikkaana pitämisen vuoksi kylmän käyttöveden ylärajalämpötila on 20 °C. Vesipisteeltä tulevan lämpimän käyttöveden alarajalämpötila on 55 °C. Tämä tarkoittaa sitä, että 20 sekunnin odotusajan kuluessa käyttövesiverkoston vesipisteeltä on tultava vähintään 55 asteista vettä, eikä vesipisteen sijainnilla verkostossa saa olla vaikutusta. Odotusaikavaadetta on noudatettava, jonka takia käytännössä pyritään lyhyempään 10 sekunnin odotusaikaan. (Talotekniikkainfo g 2024.)

Lämpimän käyttöveden järjestelmä suunnitellaan toimivaksi siten, että lämmityslaitteelta verkostoon lähtevän veden lämpötila on todellisuudessa lähempänä 60 °C. Vesi ei kuitenkaan pysy jatkuvasti samassa lämpötilassa, vaan kylmä käyttövesi lämpenee ja lämmin käyttövesi viilenee veden ollessa paikallaan verkostossa. Käyttövesiverkoston suunnittelussa tämä on otettava huomioon sijoittamalla vesipisteet paikkoihin, jossa ne ovat päivittäin käytössä. Myös veden pitkäkestoiset käyttämättömyysjaksot olisi mahdollisuuksien mukaan minimoitava. (Talotekniikkainfo g 2024.)

Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehontarpeen laskennan ohje määrittelee lämpimän käyttöveden lämmitysenergian tarpeen laskennassa lämpimän ja kylmän veden lämpötilaeroksi 50 °C. Kiinteistöön tuleva kylmävesijohto suunnitellaan asennettavaksi paikkaan, jossa veden liiallinen lämpeneminen on estettävissä. Suunnittelijalle kuuluu myös käyttövesiverkoston eristeiden mitoitus. Kylmän käyttöveden putket on tarvittaessa eristettävä, koska niiden pinnoille ei saa tiivistyä haitallista määrää vettä. Eristeen mitoituksessa on muistettava kylmän veden ylärajalämpötila. Lämpimän käyttöveden putkistot eristetään energianhukan ja veden jäähtymisen estämiseksi verkostossa. Eristeen lämmönvastus tulee olla minimissään 1 m²K/W, myös lämpimän veden kierto eristetään samalla periaatteella. Vesikalusteelle tulevia kytkentäjohtoja sekä seinän pinnassa kulkevia putkia ei tarvitse eristää. (Talotekniikkainfo g 2024.)

Rakennuksen vesilaitteiston mitoituksessa lähtökohta on pitää käyttövesiverkoston paine kohtuullisen pienenä ja vakaana. Verkoston veden mitoituksessa huomioitavia seikkoja ovat verkoston maksimivirtaama, vesikalusteen käyttötarkoitusta vastaava virtaama ja virtaamien samanaikaisuus. Veden virtausnopeudet ja painehäviöt saadaan pieniksi, kun verkoston mitoitus on suunniteltu väljäksi. Virtauksen ja painehäviöiden aiheuttamat äänihäiriöt samalla vähenevät. (Talotekniikkainfo h 2024.)

Kylmän ja lämpimän veden lämpötilojen noustessa kasvaa myös paine vesilaitteistossa, tarpeen vaatiessa painetta voidaan rajoittaa. Vesilaitteiston varoventtiilin avautumispaine saa olla korkeintaan 1000 kPa. Paineenalentamiselle voi olla lisätarvetta etenkin verkoston alimmissa kohdissa. Paineenalentamiseen käytetään paineenalennusventtiileitä, joita mitoitetaan verkoston runkolinjoihin sekä tarvittaessa rungosta lähteviin haaroihin. (Talotekniikkainfo h 2024.)

Lämpimän veden kiertojohdolla pidetään vesikalusteelta tulevan lämpimän veden odotusaika asetuksen vaatimissa rajoissa sekä vähennetään lämpimän veden lämpötilan laskua. Kiertojohto mitoitetaan laskemalla käyttövesiverkoston lämpimän käyttövesiputkiston ja kiertojohton lämpöhäviöt

sekä lämmönluovuttimen teho. Kiertojohdon virtaaman säätö ja mittaus suoritetaan kertasäätöventtiilistä, jotka mitoitetaan jokaiseen kiertojohdon haaraan. (Talotekniikkainfo i 2024.)

Käyttövesiverkoston suunnittelussa vuotojen havaittavuudella on iso merkitys. Suunnittelua vuotojen hallintaan ohjaa ympäristöministeriön asetus 1047/2017 rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista ohjeistamalla:

Erityissuunnittelijan on suunniteltava rakennukseen asennettavat vesijohdot ja niihin liitetyt laitteet niin, että mahdollinen vesivuoto on helposti havaittavissa, ja vesijohdot ja laitteet voidaan helposti tarkastaa, korjata ja vaihtaa. Seinärakenteissa olevissa kytkentäjohtoissa ei saa olla liitoksia. Märkätilan lattiaan ei saa tehdä vesijohtojen läpivientejä. Vesivuotojen havaitsemiseksi on käytettävä rakenteellisia ratkaisuja, jotka ohjaavat vuotoveden näkyville. Pystyjakojohtoissa on oltava mekaaniset tai rakenteelliset vuodonilmaisimet kerrosittain, elleivät jakojohdot ole näkyvissä. (Finlex b 2017.)

Suunnittelija merkkää rakennuskuviin vesilaitteiston sulkuventtiilit sekä mittaus- ja säätölaitteet. Sulkuventtiileillä helpotetaan vesilaitteiston käyttöä, huoltoa ja korjausta. Venttiilin tulee sijaita paikassa, jossa se on nähtävillä ja siihen pääsee helposti käsiksi. Vähimmäisvaatimuksena on, että venttiileitä sijoitetaan talokohtaisesti, huoneistokohtaisesti, pystyjakojohtoihin, jakojohdoissa olevien laitteiden molemmin puolin, ennen kytkentäjohtoon liitettyä kalustetta tai laitetta ja vesimittareiden molemmin puolin. (Finlex b 2017.)

Vesilaitteiston mittaus- ja säätölaitteilla valvotaan verkoston oleellisimpia toiminta-arvoja. Turvallisesti toimivan ja terveellisen käyttövesiverkoston ylläpitämistä varten laitteistoon kuuluu painemittari ja kylmävesi-, lämminvesi- ja LVK-johto varustetaan lämpömittareilla. LVK varustetaan lisäksi kertasäätöventtiilillä. Laitteet tulisi sijoittaa paikkoihin, joista tulokset olisivat luettavissa suoraan mittarilta tai kootusti muulta näytöltä automaation avulla. (Finlex b 2017.)

Suunnittelija tekee vesilaitteistolle painehäviölaskennat. Jakojohdoissa veden paine ei saa ylittää 500 kPa:n rajaa. Painetasoja voidaan muuttaa, mikäli veden paine on liian korkea tai niin matala, ettei paine riitä tuottamaan laitteistolle mitoitettua virtaamaa. Veden paineen ylittäessä 500 kPa käytetään paineenalennusventtiiliä, jolla päästään haluttuun paineeseen. Matalan vedenpaineen tapauksessa käytetään paineenkorotuslaitteistoa. Ulostulopaineen aiheuttaman paineenvaihtelun ja äänihaittojen hallintaa varten paineenkorotuslaitteisto varustetaan säätölaitteilla. Liiallisen ylipaineen estämistä varten paineenkorotuslaitteistoon mitoitetaan varolaitteet. (Finlex b 2017.)

Rakennuksen viemärlaitteisto tulee suunnitella käyttövarmaksi. Huoltoa ja käyttöä varten on varattava riittävästi tilaa. Rakennuksen sisäpuolella olevat viemärit pyritään sijoittamaan muualle kuin ääniteknisesti vaativaan tilaan. Huomioitavaa on, että viemäriin halkaisija ei saa virtaussuuntaan

pienentyä. Jätevesilaitteistoon ei saa suunnitella laitteita, jotka vaikuttavat viemäröinnin kestävyys-
teen. Kiinteistölle kuuluva jätevesilaitteisto liitetään vesihuoltolaitoksen kiinteistöliittymään, johon
jätevedet voidaan johtaa. Viemärlaitteiston suunniteltu käyttöikä dokumentoidaan asiakirjoihin. Ve-
sipisteessä on oltava viemärointi, joka liitetään viemärikalusteen kautta. Uudisrakentamisessa sekä
uuden rakennuksen rakentamista vastaavissa saneeraustöissä lattiakaivot sijoitetaan seuraaviin
paikkoihin:

- suihkutila ja kylpyhuone sekä saunan pesuhuone
- pesutupa
- lämmönjakohuone
- ilmanvaihtokonehuone
- yleiseen käyttöön tarkoitettu WC-tila
- tekninen tila, jossa on vesivahingon mahdollisuus
- autonpesupaikka
- erityistilat, jotka puhdistetaan vesihuuhtelulla. (Finlex b 2017; Talotekniikkainfo j 2024.)

Hiekan, rasvan, öljyn ja muiden haitallisten fysikaalisten ja kemiallisten aineiden pääseminen jäte-
vesilaitteistoon tai ympäristöön estetään erotinlaitteilla. Suunnittelija valitsee tarvittavan erotinlait-
teen ja sijoittaa sen huollettavissa olevaan paikkaan. Öljyn- ja rasvanerotimet varustetaan täytty-
misestä ilmoittavalla hälyttimellä. Erottimelta lähtevässä viemäriputkessa on oltava huoltoluukku tai
muu näytteenottoa varten. Putkiston kokonaisvaltaista puhdistamista varten vaaka- ja pystyviemä-
reihin sijoitetaan puhdistusluukku, pystyviemäreissä puhdistuksen voi suorittaa myös lattiakaivon
kautta ja kytkentäviemäreiden puhdistus suoritetaan vesilukon kautta. (Finlex b 2017.)

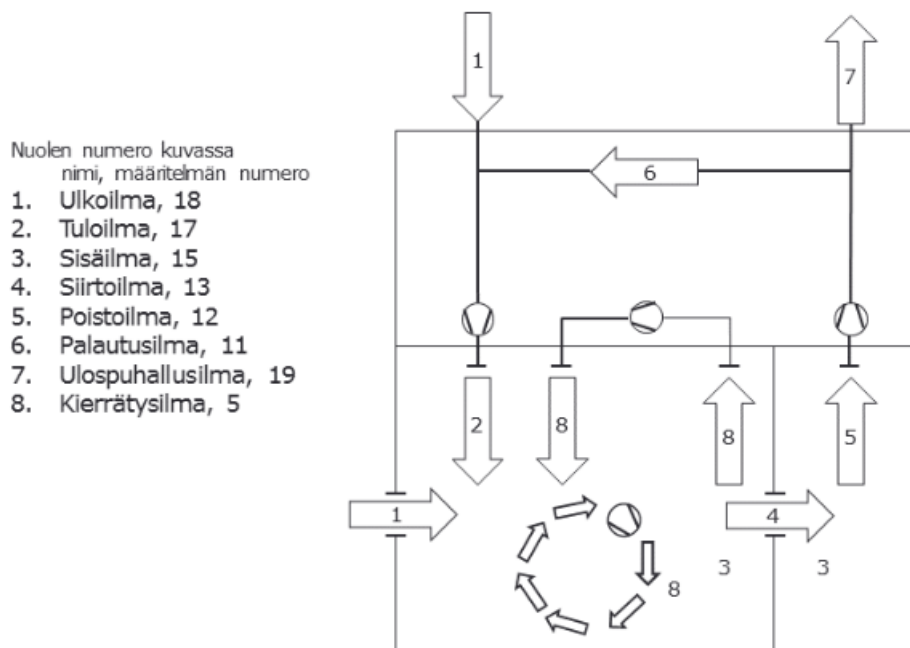
3.4 Ilmanvaihtojärjestelmä

Ilmanvaihto- ja ilmastointitekniikkaan liittyy oleellisesti puhdas ja terveellinen sisäilmasto. Suomi on
globaalisti kehityksessä pitkällä mitä tulee sisäilmastotekniikkaan ja -tutkimukseen. Hyvin suunni-
tellulla ja toteutetulla ilmanvaihtotekniikalla tuotetaan energiatehokkaasti terveellistä sisäilmaa ra-
kennuksiin. Ilmanvaihto ja ilmastointi yhdessä kattavat keskimäärin noin puolet rakennuksen ener-
giantarpeesta. Energiatehokkuuteen suuresti vaikuttavia tekijöitä ovat lämmöntalteenotto ja tar-
peenmukainen ilmanvaihto. Koska sisäilmassa voi olla kiinteitä ja kaasumaisia epäpuhtauksia, tär-
keimpänä tavoitteena on standardien mukaan suunniteltu terveellinen sisäilmasto. Suunnittelijan

on myös tiedostettava rakennuksen käyttötarkoitus, joka voi tarkoittaa erityishuomiota sisäilmaston viihtyvyyteen, turvallisuuteen tai toimistoissa työntekijöiden tuottavuuteen. (Railio 2024, 111.)

Ilmanvaihto ja ilmastointi ovat käsitteinä hieman vaikeatulkintaisia ja moniulotteisia. Ilmanvaihto on aktiivista tai ajoittain aktiivista sisäilman puhtauden hallintaa. Ilmastointi puolestaan on olosuhteista riippumatonta sisäilman lämpötilan, kosteuden ja ilman liikkeen hallintaa, sisäilman puhtautta unohtamatta. Rakennuksissa usein on olemassa ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmä, mikäli niiden määritelmiä haluttaisiin tulkita täsmällisesti. Käsitteiden erottamista on helpotettu linjaamalla ilmastointi järjestelmäksi, jolla voidaan jäähdyttää. Lisäksi järjestelminä ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät ovat yleensä hyvin erilaisia. (Railio 2024, 112.)

Ilmanvaihtosuunnittelijoille on laadittu useita oppaita ja standardeja, jotka ohjaavat suunnittelua sekä määrittelevät rakennuksen käyttökohtaisia vaatimuksia. Kuvassa 3 nähdään ilmanvaihtojärjestelmän ilmavirroista käytettävät nimitykset, jotka suunnittelijan on tunnettava. (Railio 2024, 112–113.)



KUVA 3. Ilmanvaihtojärjestelmän ilmavirtojen nimitykset (Talotekniikkainfo a 2024)

Poistoilmaluokitus on toinen tärkeä suunnittelua ohjaava ohjeistus. Luokitus on kehitelty Suomessa ja on nykyisin mukana eurooppalaisessa standardissa EN 16798-3. Poistoilmaluokitus (taulukko 1) asettaa rajoituksia rakennuksesta poistettavan sisäilman käyttöön. Suomessa taulukko poikkeaa

tämän hetken standardista siten, että sisätilat, joissa tupakointi on sallittu, kuuluvat aina poistoilmaluokkaan 4. Suunnittelijan vastuuna on tässäkin ohjeistuksessa tulkita poistoilmaluokkia niin, että ne täyttävät rakennuskohtaiset vaatimukset. Hyvä muistisääntö on, että sisäilma ei siirry likaisemmasta tilasta puhtaampaan tilaan. (Railio 2024, 113.)

Poistoilma-luokka	käytön rajoitus	tilaesimerkkejä
Luokka 1	Ilma soveltuu palautus- ja siirtoilmaksi	Toimistotilat ja niiden yhteydessä olevat pienet varastotilat, yleisöpalvelutilat, opetustilat, eräät kokoontumistilat sekä liiketilat, joissa ei ole hajukuormitusta.
Luokka 2	Ilmaa ei käytetä muiden tilojen palautusilmana, mutta se voidaan johtaa siirtoilmana esimerkiksi WC- ja pesutiloihin.	Asuinhuoneet, ruokailutilat, kahvikeittiöt, myymälät, toimistorakennusten varastot, pukuhuoneet sekä ravintolatilat. Myymlöiden, kahviloiden ja pizzerioiden kierto-/pizzauunin huuvan poistoilma voidaan liittää luokan 2 poistoilmakanavaan.
Luokka 3	Poistoilmaa tiloista, joissa kosteus, prosessit, kemikaalit ja hajut oleellisesti huonontavat poistoilman laatua. Ilmaa ei käytetä palautus- tai siirtoilmana.	WC- ja pesutilat, saunat, pyykin kuivatushuoneet, ulkoiluvälinevarastot, asuinhuoneistojen keittiöt, jakelu- ja opetuskeittiöt, kopiolaitokset
Luokka 4	Ilmaa ei käytetä palautus- tai siirtoilmana.	Ammattimaisessa käytössä olevat vetokaapit, grillit ja keittiöiden kohdepoistot sekä pesuloiden likapyykkitalat. Autosuoja- ja katsastusasemat, autokorjaukset ja -maalaamot, ja ajotunnelit, maalien ja liuottimien käsittelyhuoneet, elintarvikkejätehuoneet, kemialliset laboratoriot ja tupakointitilat. Elintarviketeollisuuden ja suurpesuloiden tilat.

Taulukko 1. Poistoilmaluokat. Käyttörajoitukset ja tilaesimerkit. (Talotekniikkainfo b 2024)

Ilmanvaihdon tehtävä on pitää sisäilman laatu hyvänä poistamalla epäpuhtauksia, hajuja sekä kosteutta ja tuomalla ulkoa puhdasta ilmaa tilalle. Suunnittelu perustuu oppaissa määriteltyihin ohje-

voihin, tästä syystä suunnittelu on varsin tulkinnanvaraista. Rakennuksen käyttötarkoitus ja käyttöaste pitkälti määrittelee ne seikat, joita suunnittelussa täytyy osata huomioida. Lisäksi asiakkaan toiveet voivat olla suunnitteluun vaikuttava tekijä. Suunnittelu aloitetaan rakennuksen ulkoilmavirran mitoituksesta, pääasiallinen ulkoilmavirran mitoitusperuste on rakennuksen henkilömäärä. Mikäli henkilömäärä ei ole tiedossa, käytetään pinta-alaan sekä kalusteiden määrään ja kuormittavuuteen perustuvaa mitoitusta. (Talotekniikkainfo c 2019, 4.)

Rakennuksen sisäilmalle asetetut tavoitteet vaikuttavat tulo- ja poistoilmamäärien mitoittamiseen. Oppaista löytyy eri rakennustyypeille vähimmäisarvot, joiden mukaan tulo- ja poistoilmat mitoitetaan. Tyypillisesti nykysuunnittelussa rakennuksen tulo- ja poistoilmavirrat mitoitetaan tasapainoon eli samaan ilmamäärään. Rakennusvaipan yli ei saa syntyä haitallisia paine-eroja, varsinkaan ylipainetta. Alipaine ei saa olla haitallisen suuri, määritelty raja on maksimissaan 5 Pa. Ilmavirtojen tehostus tai pienennys tilanteessa paine-erot eivät myöskään saa pitkitetyksi ylittyä. Paine-erot on erityisen tärkeä huomioida suunniteltaessa korkeita rakennuksia. (Talotekniikkainfo c 2019, 4–5.)

Rakennuksen jokaiseen tilaan ei välttämättä sijoiteta tulo- ja poistoilmapäätelaitetta. Esimerkiksi WC-tilaan sijoitetaan vain poistoilmapäätelaite, makuuhuoneeseen sijoitetaan vain tuloilmapäätelaite, mutta saunaan sijoitetaan molemmat päätelaitteet. Päätelaitteet eivät saa mitoituksellaan ja sijoittelullaan aiheuttaa oikosulkuvirtauksia, vaan ilmanvaihdon tulee olla tehokas. Tehokkaasti toimivalla ilmanvaihdolla ehkäistään vedon aiheuttamat haitat oleskeluvyöhykkeellä. Suunnittelijan on huomioitava myös päätelaitteista lähtevä ääni, jolle on asetettu omat vaatimukset siihen liittyvissä oppaissa. (Talotekniikkainfo c 2019, 4.)

Tulo- ja poistoilmavirtamääriä mitoittaessa on muistettava, että ilmavirrat saavat liikkua ilmanvaihtoalueella vain puhtaammasta tilasta likaisempaa tilaa kohti. Poistoilman erillispoistojen ollessa käytössä tuloilmavirtaa on tuotava siirtoilmana niin, että tuloilmamäärä vastaa poistoilmamäärää. Siirtoilmareittejä suunniteltaessa paine-erot eivät saa muuttua rakennukselle haitalliseksi käytännössä tämä tarkoittaa, että siirtoilmareittien painehäviö pitää olla alle 5 Pa. (Talotekniikkainfo c 2019, 5.)

Ilmavirtoja mitoittaessa ohjearvoista ylöspäin poikkeaminen ei automaattisesti paranna sisäilmas-
toa. Talvisin sisäilma on erittäin kuivaa, jos ilmamäärää kasvatetaan, samalla melu- ja vetohaitat voivat muodostaa ongelmia. Ilmamäärän kasvattaminen aiheuttaa myös korkeampaa energiankulutusta. Rakennuksen ilmanvaihdon ulkoilmasäleikkö sijoitetaan sille ulkoseinälle, josta ilmanvaihtoon otettava ulkoilma on mahdollisimman puhdasta. (Talotekniikkainfo c 2019, 5.)

Ilmanvaihdon energiatehokkuudessa puhutaan tarpeenmukaisesta ilmanvaihdosta ja ilmavirtojen ohjauksesta. Ympäristöministeriön asetus 1009/2017 uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta määrittelee ilmavirtojen ohjauksen seuraavasti:

Ilmavirtoja on voitava ohjata kuormituksen tai ilman laadun mukaan käyttötilannetta vastaavasti. Asuinhuoneiston ilmavirtojen ohjaus on suunniteltava niin, että tulo- ja poistoilmavirtoja voi ohjata joko rakennus- tai asuntokohtaisesti siten, että niitä voidaan tehostaa vähintään 30 prosenttia suuremmaksi kuin suunnitellun käyttöajan ilmavirrat. Jos ilmanvaihtoa voi ohjata asuntokohtaisesti, asuinhuoneiston tulo- ja poistoilmavirtoja voidaan pienentää enintään 60 prosenttia suunnitellun käyttöajan ilmavirroista. Muun kuin asuinrakennuksen ulkoilmavirran on oltava vähintään $0,15 \text{ (dm}^3\text{/s) /m}^2$ lattian pinta-alaa kohden suunnitellun käyttöajan ulkopuolella ja ilman on vaihduttava kaikissa huonetiloissa. Pykälä ei koske sellaista rakennuksen laajennusta eikä kerrosalaan laskettavan tilan lisäämistä, missä ilmanvaihdon järjestämisessä voi käyttää olemassa olevaa ilmanvaihtojärjestelmää, eikä sisäilman laatu heikkene rakennuksessa. (Finlex a 2017.)

Ilmanvaihtokanavisto on tarvittaessa mahdollista varustaa vakiopaine- ja vakioilmavirtasäätimillä tarpeenmukaisen ilmanvaihtojärjestelmän painesuhteiden ja ilmavirtojen hallintaa varten. Laitetekniikan takia tarpeenmukainen ilmanvaihdon ohjaus on haasteellista, joskus ohjaus on myös todettu monimutkaiseksi ja häiriöherkäksi. Koska laitetekniikka sisältää antureita, säätimiä, ohjaus- ja seurantalaitteita voi se toteutukseltaan muodostua myös kalliiksi. Laitetekniikka, kuten myös ohjaus- ja säätötavat ovat kuitenkin kehittyneet ja edelleen kehittyvä osa-alue ilmanvaihtotekniikassa. Energiatehokkaan ilmanvaihdon toteutuksella automaation optimoinnilla on merkittävä rooli. (Railio 2024, 126.)

Tarpeenmukaista ilmanvaihtoa täydennetään rakennuksissa, joiden käyttö painottuu arkipäiviin, ja iltakäyttö on rajatumpaa, kuten kouluissa, toimistoissa ja erikoisliikkeissä. Kouluissa ja toimistoissa yön ja viikonlopun ajaksi päälle jätetään vain WC-tilojen poistosta vastaavat laitteet. Ulkoilmavirran tarve käyttöajan ulkopuolella on vähäistä, ja tulisi johtaa sisätiloihin niin kaukaa WC-tiloista kuin mahdollista. Liikuntasalit ja kokoustilat voidaan iltakäyttöä varten jättää ajastetusti päälle, suunnitteluvaiheessa on siis jo tiedettävä rakennuksen tilojen käyttöasteet. (Railio 2024, 126.)

4 TUTKIMUSMENETELMÄ

Laadullinen tutkimus tarkastelee sosiaalisia merkityksiä ihmisten välillä. Merkitykset muodostavat kokonaisuuksia, jotka käyvät ilmi useista tapahtumista, kuten toiminnasta, ajatuksista ja päämääristä. Kokonaisuuksilla tavoitellaan ihmisten kuvauksia todellisesta, eletystä elämästä, koska tapahtumat saavat alkunsa ihmisistä ja päättyvät ihmisiin. (Vilka 2021, 118.)

Laadullisen tutkimuksen toteuttamisessa merkitykset liittyvät kokemuksiin tai käsitteisiin. Kokemus ja käsite merkitysten välillä ei aina ole yhteyttä, joka voi aiheuttaa tutkijalle vaikeuksia hahmottaa merkitysten eroa. Termeinä kokemus tarkoittaa omakohtaisesti opittua tietotaitoa, kun taas käsite on enemmän yhteiskunnan tai yhteisön tavanomaista ajattelua. Oleellista olisikin, että tutkija on perillä kokemus ja käsittemerkitysten erosta tutkimusongelmaa ja tutkimustavoitteita asetettaessa. (Vilka 2021, 118.)

Opinnäytetyöstä tehdään tutkimus LVI-suunnittelualan yrittäjinä toimivista ammattilaisista. Tutkimuksen tarkoitus on antaa näkökulmia, tukea ja innostusta yrittäjyydestä ja LVI-suunnittelualasta kiinnostuneille henkilöille. Tutkimusmenetelmäksi on valittu laadullinen tutkimus, jossa aineistonkeruumenetelmänä on keskusteluluontoinen avoin haastattelu. Vastauksia halutaan suppealta oman alansa tuntevalta ryhmältä. Haastateltaviksi tullaan etsimään kolme Pohjois-Pohjanmaan alueella toimivaa LVI-suunnittelualan yrittäjää.

Laadullisen tutkimuksen haastattelu voidaan toteuttaa joustavasti avoimen keskustelun kautta. Haastattelija eli tutkija voi toistaa kysymyksiään väärinymmärrysten välttämiseksi, kuten myös haastateltava voi täsmentää antamiensa vastausten sanamuotoja väärinymmärrysten välttämiseksi. Haastattelija voi esittää kysymyksensä parhaaksi katsomassaan järjestyksessä ja esittää täydentäviä jatkokysymyksiä, jolloin haastattelun on mahdollista edetä vuorovaikutteisesti ja sujuvasti loppuun. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 85.)

Avoin haastattelu tunnetaan termillä syvähaastattelu. Avoin haastattelu tarkoittaa haastattelua, jonka tutkimusaihe tai ilmiö on määritelty, kysymykset ovat avoimia ja äärimmillään haastattelu voi olla täysin jäsenitelemätön. Haastattelija ohjaa keskustelua esittämällä jatkokysymyksiä, näin päästään syventymään tutkimusaiheeseen kokonaisvaltaisesti. Haastattelijan on kuitenkin annettava vapaa sana haastateltavalle. Tutkimusaiheen mahdollisimman laaja ja tarkka avaaminen on avoi-

men haastattelun keskiössä, mikä usein tarkoittaa, että haastatteluun ei valita kovin montaa henkilöä. Ilmiökeskeisen avoimen haastattelun sisältö perustuu täysin tutkimusaiheeseen, eivätkä näkökulmat ohjaa haastattelun kulkua. Tutkijalle avoimen haastattelun päämääränä on hahmottaa tutkimusaiheen kokonaisuutta. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 88–89.)

Yritysten koko luokka otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon siten, että haastatteluun saatisiin yrityksiä, joiden henkilöstömäärässä ja työkohteissa on vaihtelevuutta. Vaihtelevuudella henkilöstömäärässä tarkoitetaan, että tutkimukseen olisi tavoitteena saada haastateltavaksi yrityksiä, joiden henkilöstömäärän jakauma olisi 1–4 työntekijää, 5–9 työntekijää ja enemmän kuin 10 työntekijää. Työkohteilla tarkoitetaan eri rakennustyyppien rakennusten kuten pientalojen, asuinrakennusten, liiketilojen tai kauppakeskusten LVI-suunnittelua.

Tutkimusaineiston koko ja tutkimukseen osallistuvien henkilöiden määrä ovat yleisimmät kysymykset, jotka liittyvät opinnäytteeksi tehtävään tutkimukseen. Tieteellisen tutkimuksen tekoa varten on tutkijalle merkittävää saada käsitys riittävästä tutkimusaineiston koosta. Käytössä olevat tutkimusresurssit, kuten aika ja raha, puolestaan määrittelevät tutkimukseen osallistuvien tai tiedonantajien määrän. Tieteellisessä mielessä opinnäytetutkimuksissa tutkimusaineiston kokoa tärkeämpi kriteeri on aineiston tulkitsemisen kestävyys ja syvyys. Tietysti tutkimusaineiston koko huomioidaan ja määritellään myös opinnäytetutkimuksissa. Laadullisen tutkimuksen tarkoitus on kuvailla ilmiötä tai tapahtumaa, siksi tiedonantajilla on tärkeää olla kokemusta, tietoa ja ymmärrystä tutkimusaiheesta. Tästä syystä tiedonantajien valinta on tehtävä harkitusti ja tutkimusaihe huomioiden. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 97–98.)

Kysymysten runko on laadittu LVI-suunnittelualaa kohtaan löytyvän henkilökohtaisen kiinnostuksen pohjalta, huomioiden myös henkilökohtainen tietämys LVI-alasta ja yrittäjyydestä. Laadituilla kysymyksillä haetaan näkökulmia LVI-suunnittelualalla toimimisen vaatimuksista ja yritystoiminnan aloittamisesta. Haastattelut pidetään anonyymisti henkilökohtaisina yksilohaastatteluina. Kysymykset tullaan lähettämään haastateltavalle ennakkoon, jolloin haastattelu tilanteen on mahdollista toimia molempien osapuolten kannalta sujuvasti.

Haastatteluun perustuvan laadullisen tutkimuksen onnistumisessa toivottu seikka on saada haastatteluista mahdollisimman kattavia vastauksia, siksi on olennaista toimittaa kysymykset ennakkoon haastateltaville. Hyvään tutkimusetiikkaan kuuluu ilmoittaa haastateltaville haastattelutapa ja aihe, jota haastattelu käsittelee. On myös todennäköisempää saada tutkimukseen haastateltavia,

kun he tietävät haastattelun aiheen ja haastattelijan toimintatavat. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 85–86.)

Haastattelussa on runsaasti hyviä puolia ja verrattain vähän huonoiksi koettavia puolia. Haastattelusta voidaan konkreettisten sanallisten vastausten lisäksi havainnoida haastateltavan olemusta ja elekieltä, on kuitenkin tutkijan vastuulla pohtia kyseisten seikkojen tarpeellisuus sisällönanalyysiä tehtäessä. Tutkijan sopiessa haastattelusta henkilökohtaisesti haastateltavan kanssa on todennäköisempää, että haastattelu toteutuu ja materiaalin voi luvallisesti käyttää tutkimusaineistona, kuin se, että haastateltava peruu haastattelun tai evää tutkijalta materiaalin käytön tutkimusaineistona. Suuresti haastattelun etua puoltava tekijä on haastateltavien valinta. Valintakriteerinä on perusteltua käyttää henkilöiltä löytyvää kokemusta tai ammattiosaamista tutkimusaiheesta, mikä tarkoittaa varmempaa mahdollisuutta saada kattavia vastauksia tutkimusmateriaaliin. Huonoina puolina haastattelussa pidetään aikaa ja rahaa. Aineistonkeruumenetelmänä haastattelu on hidasta ja vaatii molemmilta osapuolilta aikaa. Tutkimusaiheen mukaan sopivien haastateltavien löytäminen voi myös vaatia aikaa. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 86.)

Sisällönanalyysiä käytetään analyysimenetelmänä lähes kaikissa laadullisissa tutkimuksissa. Teoreettisena kehyksenä sisällönanalyysi toimii yksittäisenä metodina, kuin myös analyysikokonaisuuksiin liitettävänä väljänä teoreettisena kehyksenä. Laadullisen tutkimuksen erilaiset analyysimenetelmät pohjautuvat sisällönanalyysiin, kun kirjoitettu, nähty tai kuultu tietokanta analysoidaan väljän teoreettisen kehyksen metodia käyttäen. Tämä huomioituna sisällönanalyysi ei ole yksistään laadullisessa tutkimuksessa käytettävä analyysimenetelmä. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 103.)

Sisällönanalyysiä voidaan käyttää dokumenttien systemaattiseen ja objektiiviseen analysointiin. Dokumentti on sisällönanalyysissä varsin laaja-alaisesti tulkittavissa, koska lähes kaikki kirjallinen aineisto tai materiaali voi olla dokumentti. Sisällönanalyysimenetelmällä tulkitaan ja esitetään tutkimusaihetta tiivistetysti yleisessä muodossa, mikä tarkoittaa, että tutkimusaineistosta tehdään johdopäätöksiä. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 117.)

Haastattelut tullaan nauhoittamaan äänitteinä, jotka säilytetään opinnäytetyön valmistumiseen saakka, jonka jälkeen jokainen haastatteluäänite poistetaan. Lisäksi havainnoidaan ja kirjoitetaan muistiin haastateltavien eleitä, ilmeitä, tunnetiloja ja yleistä innostusta haastattelun aihetta kohtaan. Haastattelut käydään yksitellen läpi ja jokaisesta haastattelusta kerätään vastauksia kysymyksiin.

Haastateltavien valinta perustuu ainoastaan siihen, että haastateltava toimii yrittäjänä LVI-suunnittelualalla, eikä valintaan vaikuta yrityksen yritysmuoto, asiakaskunta tai liikevaihto. Valintaan vaikuttava tekijä ei myöskään ole yrittäjän sukupuoli, etninen tausta tai koulutustausta.

Käsitteenä sisällönanalyysillä tarkoitetaan myös sisällön erittelyä, koska sisällönanalyysissä tutkimusaineistosta voidaan laadullisen kuvailun ohessa tuottaa määrällistä informaatiota. Laadullisen tutkimusaineiston analysoiminen tapahtuu aineisto- tai teorialähtöisesti. Aineistolähtöinen laadullinen sisällönanalyysi luokitellaan yksinkertaisuudessaan kolmeen osioon: tutkimusaineiston pelkistäminen, alkuperäisten vastausten ryhmittely ja käsitteellistäminen eli oleellisen tiedon pohjalta luotavat johtopäätökset. Pelkistämässä tutkimusaineisto käsitellään tiivistämällä saatuja vastauksia, näin saadaan poistettua tutkimuksen kannalta epäoleelliset osiot pois. Alkuperäiset samaa aihetta kuvaavat vastaukset voidaan kerätä yhteen ja niistä voidaan mitään oleellista pois jättämättä tiivistää pelkistettyjä ilmauksia. Ryhmittelyssä pelkistetyistä ilmauksista muodostetaan alaluokkia, jotka nimetään pelkistettyjä ilmauksia kuvaavilla sanoilla. Ryhmittely taas luo pohjan viimeiselle vaiheelle, käsitteellistämälle. Käsitteellistämässä pelkistettyjen ilmausten luokittelua jatketaan siten, että yhteys alkuperäiseen vastaukseen säilyy. Kielellisistä alkuperäisistä vastauksista yhdistellään siis käsitteitä ja johtopäätöksiä, joista tutkimusaiheen kysymyksiin saadaan vastauksia. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 121–127.)

5 HAASTATTELUIDEN TULOKSET

Haastateltavien intressit yrittäjyyteen olivat hyvin samanlaisia. Vapaampi työnteko ja oman tekemisen toteuttaminen nousivat vahvasti esille. Halu luoda uutta avoimempaa työkuilttuuria, jossa työntekijät ovat mukana kehittämässä yritystä, oli haastateltava B:n esiin tuoma arvo. Kaksi yrittäjää piti tulevaisuuden kasvupotentiaalia kiinnostavana tekijänä yrittäjyydessä. Haastateltava A koki kiinnostuneensa yrittäjyydestä ja kasvaneensa yrittäjyyteen kiinni esimerkin voimin. Kaikki yrittäjät olivat ehdottomasti sitä mieltä, että yrityksen perustaminen nähtiin hyvänä mahdollisuutena.

Yritysten perustamisen rahoittamisessa ei ollut suuria eroja. Kaksi yrittäjää oli käyttänyt perustamiseen omaa varallisuutta. Haastateltava C oli toiminut sivutoimisena yrittäjänä luoden pohjakassaa suunnitteluohjelmistojen lisensseihin ja muihin pakollisiin investointeihin. Haastateltava B oli käyttänyt ohjelmistolisensseihin leasing-rahoitusta ja starttirahan avulla tasannut kuluja, jonka avulla pystynyt toimimaan alun. Haastateltava A puolestaan on ostanut jo toiminnassa olleen yrityksen osakekannan vuosien saatossa pikkuhiljaa itselleen.

Jokainen haastateltava yrittäjä pitää LVI-insinöörin koulutusta pakollisena, kun työskentelee LVI-suunnittelijana. Ongelmanratkaisussa auttaa se, että on ymmärrystä LVI-järjestelmistä ja niiden toiminnasta. Järjestelmissä tapahtuvia fysikaalisia ilmiöitä kykenee paremmin ymmärtämään, kun on hankkinut pätevyudet alalle kohdistetuista opinnoista. Lisäksi tilaajien näkökulmasta yrittäjän uskottavuus voi kärsiä, mikäli kokemusta ja taustaa ei LVI-alalta ole. Yrittäjänä toimimisessa vahvat henkiset ominaisuudet ovat tärkeitä. Paineensietokyky, stressinhallinta ja positiivinen asenne olivat selkeitä henkisiä vahvuuksia, jotka haastateltavat kokivat tärkeimpinä.

Yrittäjälle usein tuottavin ratkaisu on ulkoistaa yrityksen taloushallinto. Lisäksi voi olla kannattavaa ulkoistaa myyntiä ja markkinointia. Näin on mahdollista keskittyä täysipainoisesti pelkästään palveluihin, joita yritys tarjoaa. Haastateltavista kaikkien yritysten taloushallinto on ulkoistettu. Haastateltava A:n yrityksen markkinointi menee nykyään nolla budjetilla, koska omaa paljon kontakteja ja tuttuja alalta. Markkinoinnin nolla budjettiin haastateltava A:lla vaikuttaa myös se, että liikevaihtoa ei ole tarkoitus kasvattaa. Haastateltava B aloitti itse nettisivujen teon ja markkinoinnin myyntimielessä ja toiminnan kehityttyä markkinointi on ulkoistettu. Haastateltava C hoitaa markkinoinnin enemmänkin työn ohella tapaamalla uusia ihmisiä.

Mielenkiintoinen puheenaihe liittyy LVI-alan arvostamiseen. Mikä on mielipide, kun kysytään ihmisiltä, jotka tulevat rakentamisen ja etenkin LVI-alan ulkopuolelta? Usein tiedetään mitä LVI on tai mitä se tarkoittaa, mutta ei ole kovin tarkkaa käsitystä siitä mitä sisältää LVI-ala tai -suunnittelu. Puheen tasolla arvostusta koetaan olevan, kun taas tarjouskilpailutuksissa on havaittavissa ilmiö, jossa LVI-tekniikassa ja -suunnittelussa halutaan säästää eli arvostuksen puutteen voi sanoa koskevan ainakin suunnittelupuolta. Nämä mainitut seikat tukevat hyvin väitettä, että ala mahdollisesti koetaan hieman tuntemattomana ja se katoaa kokonaisvaltaisen rakentamisen massaan.

Viimeisten vuosien aikana ihmiset ovat kuitenkin alkaneet ottamaan selvää LVI-teknisistä ratkaisuista, joilla voitaisiin vaikuttaa asumiskustannuksiin. Öljyn hinnan nousu ja ympäristöasetukset ovat varmasti vaikuttavia tekijöitä, jotka ovat saaneet ihmisiä kiinnostumaan enemmän LVI-alasta. Arvostuksen voisi sanoa tulevaisuudessa olevan nousujohteinen.

Yrittäjät olivat muokanneet yritystensä liiketoimintamalleja sellaiseen suuntaan, jossa tarjotuille palveluille olisi mahdollisimman paljon kysyntää. Yrittäjän mieltymys suuntautua tiettyihin rakentamisen osa-alueisiin oli havaittu järkeväksi. Yhdellä yrityksellä liiketoimintamalli oli onnistuneen tavaramerkin ja asiakaskunnan takia vakiintunut. Toisessa yrityksessä liiketoimintamallia kehitetään jatkuvasti ja etsitään omaa identiteettiä markkinoilla. Yrityksen nimellä voi olla merkitystä uskottavuuteen. Nimen olisikin hyvä viitata toimialaan, mutta myös edustaa arvoja, joita yrittäjä tukee. Osa haastatelluista yrittäjistä olikin käyttänyt nimen valintaan aikaa ja luovuutta.

Liiketoimintasuunnitelman tekeminen ja päivittäminen nousi kysymyksenä yhdeksi itseä eniten kiinnostavaksi. Haastateltujen yrittäjien LTS:ssa oli paljon eroavaisuuksia, joista mielenkiintoista oli huomata se, että LTS:n ei tarvitse koko ajan olla täydellinen. Haastateltava A oli tyytyväinen nykyhetkeen, eikä kokenut tarpeelliseksi päivittää LTS:aa. Suhdannevaihteluiden takia A:n mielestä ei ole miellyttävää tarjota töitä osa-aikaisesti ja lomauttaa tai irtisanoa, kun on hiljaisempia aikoja. Starttirahahakemusta varten haastateltava B oli tehnyt LTS:n, mutta omin sanoin laittanut siihen ”ihan hatusta heitettyjä asioita”. B pitikin todennäköisenä, ettei ihan ensimmäinen versio toteutunut laisinkaan. Nykyään B:n yrityksessä LTS päivitetään puolivuositain markkinatilannetta tarkkaillen, ja sen mukaan toimintaa ohjataan oikeaan suuntaan. Haastateltava C puolestaan ei kirjallista LTS:aa ole tehnyt. Kaikki ajatukset ovat omassa päässä, eikä alkuperäisen suunnitelman mukaan enää toimita. Haasteet kehittävät C:tä eniten, joten projektien ja toiminnan suuntauksen muuttuessa LTS päivittyy jatkuvasti.

Yritysten palveluihin kuuluvat laajasti LVI-, automaatio- ja sähkösuunnittelu sekä LVI-alan asiantuntijatehtävät. Jokainen yrittäjä piti yritysmuodoista parhaimpana osakeyhtiötä. Yksinkertaisesti osakeyhtiö on toimivin vaihtoehto silloin, kun yrityksen toimintaa on tarkoitus kasvattaa ja henkilöstömäärää lisätä. Kaikkien yritysten suunnittelukohteet ovat monipuolisesti eri rakennustyyppisiä.

Yritykselle on tärkeää löytää toimialueeltaan tuttua asiakaskuntaa toiminnan jatkuvuuden ja turvaamisen kannalta. Haastatelluista yrittäjistä jokaisen yritys on onnistunut hankkimaan vakiintuneita asiakkaita ja yrityskumppaneita, joiden kanssa yhteistyö on sujuvaa.

LVI-suunnittelijan on tärkeä hallita suunnitteluteknisesti jokaista osa-aluetta. Kokonaisuutta on hyvä ymmärtää, koska järjestelmät liittyvät jollakin tasolla toisiinsa. Tavallisesti yksi suunnittelija hoitaa koko projektin alusta loppuun. Yhden suunnittelijan on ohjelmistoteknisesti helpompaa hallita työkansiota koko projektin ajan. Kohteiden suuruus vaikuttaa siihen kuinka tehokasta on tuotannon näkökulmasta kiinnittää useita työntekijöitä samaan projektiin. Vastaan voi tulla isoja projekteja, joita on kannattavaa toteuttaa usealla työntekijällä. Tällöin on myös mahdollista jakaa tekniikan osa-alueita suunnittelijoiden kesken.

Suunnittelussa energiatehokkuutta toteutetaan asetukset ja määräykset huomioiden. Ilmanvaihdon IV-koneen mitoituksessa sähkötehokkuusluku vaikuttaa energiatehokkuuteen. IV-konetta väärin käyttämällä saadaan energiaa tuhlettua ja jopa koko järjestelmä voi mennä sekaisin, jos käyttöä ei hallita. Toisaalta rakennustekniikalla on merkittävä rooli energiatehokkuuteen, koska määräysten mukaisen rakennuksen rakenteiden lämmönläpäisykerroin on pieni. Takaisinmaksuajat vaikuttavat teknisiin ratkaisuihin, joita suunnittelussa tehdään. Teknisillä ratkaisuilla halutaan kustannustehokkuutta rakennuksen elinkaarta ajatellen. Järjestelmien säännöllisellä huoltamisella on merkitystä rakennuksen käyttöikään ja energiatehokkuuteen. Valitettavasti yksi haastateltavista on havainnut rakennuksia, joiden järjestelmien huoltoihin ei ole panostettu ja rakennus on mennyt nopeasti huonoon kuntoon.

Yrittäjät nostivat esiin tärkeimpiä yksityiskohtia kysyttäessä yrityksen kilpailuetua. Haastateltava C pitää isoimpana vahvuutena kattavaa osaamista sekä monenlaisten hankkeiden toteutuksissa kertynyttä kokonaisvaltaista kokemusta LVIA-alalta. Haastateltava A kertoo tunnettavuuden olevan tärkeä etu markkinoilla. Yritys kykenee toteuttamaan hankkeita niin, että muutostyöt jäävät varsin vähäisiksi. A:n mielestä tämä jää usein tilaajilta huomioimatta ja nostaa yrityksen luotettavuutta tilaajien keskuudessa, koska vähäiset muutostyöt eivät nosta merkittävästi työn lopullista hintaa

tarjousvaiheen hintaan verrattuna. Haastateltava B:n yrityksen kilpailuetuja ovat kustannustehokkuus, tarkka resurssikalenteri ja suunnittelijoiden tavoitettavuus. Kaikenkattava asiakaspalvelu, jota myös LVI-suunnittelu on, antaa yrityksen työntekijöistä ammattimaisen kuvan ja auttaa uusien hankkeiden saamisessa.

Rakennusalan pitkään jatkuneesta laskusuhdanteesta huolimatta yrittäjät näkevät tulevaisuuden positiivisena. Kunhan rakentaminen kääntyy noususuhdanteiseksi, aiemmin mainitun kasvupotentiaalin uskotaan realisoituvan rauhallisena ja laadukkaana kasvuna laadun kärsimättä. Esiin nousi myös vanhojen rakennusten korjausrakentaminen. Vanhojen rakennusten järjestelmien tekninen käyttöikä alkaa olemaan lopussa. Oikeilla teknisillä ratkaisuilla saadaan aikaan energiatehokkaita järjestelmiä, joka auttaa säästämään kustannuksissa lämmityskulujen kasvaessa. Etenkin energiatehokkuuden vaatimusten kiristyessä nähdään korjausrakentamisen puolella paljon säästöpotentiaalia energian suhteen.

Haastattelun loppuun yrittäjiltä haluttiin saada vinkkejä tuleville LVI-suunnittelijoille. Ajatuksena oli saada ammattilaisen mielipide ominaisuuksiin, joita alalle tulevalla henkilöllä olisi hyvä olla. Lisäksi vastauksissa esiin nousi hyödyllisiä mielipiteitä opetuksen näkökulmasta. LVI-asennuspuolen kokemusta arvostetaan korkealle yrittäjien mielestä. Silloin olisi ymmärrystä perusrakentamisesta, tietämystä siitä, kuinka ahtaissa tiloissa tekniikka normaalisti joudutaan viemään, ja järjestelmät olisivat jossain määrin tuttuja. Etäopetuksesta on viime vuosina ollut keskustelua kovasti, ja yrittäjien mielestä sillä on merkitystä suunnittelijoiden sosiaalisuuteen. LVI-suunnittelu on kuitenkin asiakaspalvelua ja ihmiskontakteja tulee, joten pitäisi osata kommunikoida muutenkin kuin tietokoneen välityksellä. Sosiaalisten taitojen kehitys olisi tärkeää, että suunnittelija kykenee perustelemaan valintojaan asiakkaalle muutenkin, kuin insinöörijargonilla.

6 POHDINNAT JA YHTEENVETO

Opinnäytetyöprosessi aloitettiin keväällä 2024 tiedustelemalla toimeksiantajaa työlle. Oma motivaatio aloittaa opinnäytetyön tekeminen oli korkea, mutta nopeasti kävi ilmi, että sillä hetkellä toimeksiantajaa ei ollut saatavilla. Aiheen miettiminen osoittautui hieman haastavaksi ja aikaa kului turhauttavalta tuntuvan pitkään. Oulun ammattikorkeakoululla ei myöskään ollut aiheita tarjolla. Lopulta tuli idea yhdistää kaksi itseä kiinnostavaa asiaa: yrittäjyys ja LVI-suunnittelu. Alusta asti oli selvää, että työ halutaan toteuttaa haastattelemalla yrittäjiä.

Aiheisiin liittyvän osaamisen pohjaa oli luotu opintojen aikana. Yrittäjyys alkoi kiinnostamaan enemmän vasta opintojen viimeisenä keväänä. Sitä ennen kiinnostus yrittäjyyteen oli hyvin vähäistä. LVI-ala puolestaan on kiinnostanut jo pitkään. Henkilökohtaisen ymmärryksen ja taitotason opinnäytetyön aiheisiin voisi sanoa olleen hyvin eri tasoilla. Yrittäjyydessä osaaminen oli työn aloittamisen hetkellä perusteissa, kun taas LVI-tekniikan ja suunnittelun osalta jo jonkin verran edistyneempää.

Lähteiden kerääminen ja hankinta tuntui ajatuksena työläältä tai jopa vaikealta. Pääosin lähteitä kuitenkin löytyi vaivattomasti. Varsinkin yrittäjyydestä lähteitä tuntui löytyvän loputtomiin, joten niistä piti kyetä valitsemaan ajantasaisimmat ja luotettavimmat versiot. LVI-tekniikasta lähteiden etsimiseen joutui näkemään vähän enemmän vaivaa, ja jotkin potentiaaliset hyvät lähteet osoittautuivat maksullisiksi. Muutama lähde oli tuttu jo ennestään, joten ne olivat luonteva valinta käytettäväksi. Internet, kirjallisuus ja yrittäjähaastattelut olivat työssä käytetyt lähteet. Haastateltavien yrittäjien valinnan peruste oli ammatillinen, eikä haastateltavien saamisessa ollut ongelmia.

Opintojen aikana käydyillä kursseilla kirjoitettiin jonkin verran raportteja, joissa tekstin tuottamisen ja referoinnin taitoa kehitettiin. Aiemmin oman tekstin tuottaminen on ollut ajoittain haastavaa ja alussa oli havaittavissa samaa haastetta. Huomattavaa kehitystä tapahtui kirjoittamisen osalta hyvin nopeasti, kun kirjoittaminen oli lähes päivittäistä. Tekstin referoimisessa ei niinkään ollut isompia vaikeuksia, vaikka muutamat uutena tulleet asiat vaativat enemmän ajatusta tekstiä referoidessa. Kirjoittamiseen oli saatavilla apua koko opinnäytetyöprosessin ajan.

Ennen työn aloittamista ensimmäisessä palaverissa sovittiin kolmesta haastattelusta, josta ajateltiin tulevan riittävästi materiaalia luomaan kuvaa yrittäjyydestä. Alussa tehtiin kahden viikon melko tarkka aikataulu, koska teoriaosuutta haluttiin saada kirjoitettua sen verran, että työn voi lähettää

ensimmäiseen tekstinohjaukseen ennen kesälomaa. Aikatauluttaminen oli täysin itseä varten, ettei tulisi liian pitkiä taukoja kirjoittamisessa. Kesän alussa tehtiin uusi vähemmän tarkka aikataulu, koska valmistuminen olisi aikaisintaan syksyllä. Haastattelut otettiin huomioon ja ne haluttiin pitää vasta teoriaosuuden valmistuttua. Ajatus oli mennä yrittäjien ehdoilla ja sopia haastattelut pidettäväksi silloin, kun yrittäjille parhaiten sopisi. Haastatteluiden aikataulutus oli siitä syystä lähinnä arvailua. Aikataulua katsottiin uusiksi noin kuukauden välein ja muokattiin, kun saatiin sovittua haastattelu.

Haastattelumuotoiseen opinnäytetyöhön päädyttiin siksi, että saataisiin mielipiteitä ja faktatietoja yrittäjyydestä suoraan yrittäjiltä. Mielenkiintona oli tehdä vähän erilainen opinnäytetyö, kun ilmeisesti tekniikan aloilla haastatteluun pohjautuvat opinnäytteet eivät ole kovin yleisiä. Haastatteleamalla päästiin myös kokeilemaan jotain täysin uutta. Kysymyksiä laatiessa mietittiin mitä aiheista LVI-suunnittelu ja yrittäjyys halutaan tietää. Kysymysten laatimiseen ei kulunut aikaa kovin kauaa ja luulin, että niihin oli melko helppo sellaisen henkilön vastata, jolla aiheista on tietoa.

Haastattelutilanteet lähdettiin toteuttamaan ilman aiempaa kokemusta. Muutamia vinkkejä lukuun ottamatta ne toteutettiin täysin oman idean mukaan. Haastattelut sujuivat rennoissa merkeissä yrittäjien kertoessa omia näkemyksiään esitettyihin kysymyksiin. Kaikkiin kysymyksiin saatiin vastauksia jokaisen yrittäjän toimesta. Muutama kysymys jäi vastausten osalta hieman suppeaksi, joten niistä ei saatu sellaista infoa, jota odotettiin. Vaikka osa kysymyksistä osoittautui hieman epäoleelliseksi, niitä ei lähdetty muokkaamaan kesken kaiken, vaan kaikilta yrittäjiltä kysyttiin samat kysymykset.

Ensimmäisessä haastattelussa kysyttiin turhia jatkokysymyksiä, jotka eivät kuuluneet alkuperäisiin kysymyksiin. Jatkokysymykset työn kannalta olivat turhia, koska samoja jatkokysymyksiä ei kysytty muissa haastatteluissa. Kaksi seuraavaa haastattelua olivat teknisesti parempia, eikä niissä tullut lisäkysymyksiä. Haastattelut äänitettiin puhelimella, jossa äänenlaatu osoittautui riittävän hyväksi. Vaikka ensimmäinen haastattelu venyikin ylimääräisen keskustelun vuoksi, eivät haastattelut olleet liian pitkiä. Yhteensä haastattelumateriaalia saatiin ajallisesti noin 1 tunti 20 minuuttia.

Vastaukset antoivat tiivistetyn kuvan yrittäjyydestä LVI-suunnittelualalla. Kysymysten muotoilulla oli iso merkitys siihen, millaisia vastauksia saatiin. Moni kysymys osoittautui oppimisen kannalta hyödylliseksi. Yritykseen liittyvät kysymykset koettiin erittäin hyväksi, mutta myös LVI-tekniikkaan liittyvät kysymykset avasivat ajatusmaailmaa.

Yhteistyö yrittäjien kanssa koettiin helpoksi, koska kaikki yrittäjät suostuivat haastatteluun ensimmäisellä yhteydenotolla. Lisäksi haastattelut saatiin sovittua melko lyhyelle aikavälille toisistaan. Tämä helpotti huomattavasti vastausten analysointia, kun haastattelut olivat tuoreessa muistissa.

Tavoitteet opinnäytetyölle olivat maltilliset pääasiassa siksi, että itsekeksityn aiheen kelvollisuudesta ei ollut varmuutta. Toisaalta itse keksityn aiheen ansiosta mielenkiinto tekemiseen säilyi koko prosessin ajan. Pää tavoitteita oli perehtyminen työn aiheisiin painotettuna enemmän yrittäjyyteen ja tehdä työ, josta on hyötyä oppimismielessä. Tavoitteena oli myös työn helppo lukuisuus ja selkeä rakenne, että se soveltuisi oppaaksi. Haastattelut, vastausten läpikäynti ja tiivistäminen oli ehdottomasti työn mukavin osuus. Tarkkaa suunnitelmaa työn sisällöstä ja vaiheista ei tehty, koska sisältöön kohdistuvien muutosten ajateltiin olevan mahdollisia. Mitään suurempia muutoksia ei lopulta tarvittu, ja sisältö pysyi sellaisena, millaiseksi se alustavasti muotoiltiin.

Ajatus oli saada työ valmiiksi heti uuden lukuvuoden alussa, siinä kuitenkin jouduttiin vähän joustamaan. Kevät ei välttämättä ole paras aika aloittaa opinnäytetyö, koska kesän takia työ voi herkästi venyä pitkälle seuraavaa lukuvuotta. Tämä voisi olla hyvä neuvo ja huomioitava seikka muille opinnäytetyötä keväällä aloittavalle. Vaikka kokonaisuakaan työn tekemiseen kului enemmän kuin aluksi ajateltiin, voidaan lopputulokseen olla tyytyväisiä.

Talotekniikan tutkinto-ohjelma antaa valmiudet lähteä kehittämään itseä yleisesti LVI-alalla. Omiin mielenkiinnon kohteisiin Oulun ammattikorkeakoululla on laajasti tarjolla perusteet antavia opintoja. Kun valittavana on vielä muidenkin korkeakoulujen opintoja ja vapaasti valittavia opintoja sekä vaihto-opiskelumahdollisuus, ei pitäisi jäädä tarjonnasta kiinni oman osaamisen kartoittaminen ja kehittäminen.

Oma ajatus opinnäytetyön aiheista ei muuttunut oikeastaan mihinkään suuntaan. Haastattelut antoivat ehkä jonkin verran rohkeutta ja ajatuksia siitä, miten yrittäjyys voisi olla mahdollista aloittaa. Molemmat aiheet ovat edelleen kiinnostavia, ja toivottavasti niiden parissa tulevaisuudessa pääsee työskentelemään. Mitään varsinaista yrittäjäksi ryhtymisen intoa suoraan valmistumisen kynnyksellä ei ole tullut. Näen myös muulla kuin LVI-alalla yrittämisen mahdollisena. Yrittäjyydessä on kuitenkin monta erilaista reittiä mitä kokeilla.

LÄHTEET

Alanne, Kari, Holopainen, Rauno, Hyvärinen, Juhani, Kaappola, Esko, Ketomäki, Jaakko, Kurnitski, Jarek, Könkö, Samuli, Pylsy, Petri, Railio, Jorma, Seppänen, Olli, Vuolle, Mika, Vuorinen, Pekka & Yrjölä, Jukka 2024. Rakennusten energiatekniikka. Helsinki: Talotekniikka-Julkaisut Oy.

Finder. Hakutulokset. LVI-suunnittelu Pohjois-Pohjanmaa. Hakupäivä 23.9.2024. <https://www.finder.fi/search?what=LVI-suunnittelu%20Pohjois-Pohjanmaa>.

Finlex a 2017. Lainsäädäntö. Säädökset alkuperäisinä. 2017. 1009/2017. Hakupäivä 23.8.2024. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171009>.

Finlex b 2017. Lainsäädäntö. Säädökset alkuperäisinä. 2017. 1047/2017. Hakupäivä 26.8.2024. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171047>.

Haastattelu A. Anonyymi avoin haastattelu. 3.9.2024.

Haastattelu B. Anonyymi avoin haastattelu. 6.9.2024.

Haastattelu C. Anonyymi avoin haastattelu. 2.10.2024.

Hesso, Johannes 2024. Hyvä liiketoimintasuunnitelma 2.0. Helsinki: Kauppakamari.

Holopainen, Tuulikki 2024. Yrityksen perustamisopas. Käytännön käsikirja aloittavalle yritykselle. Helsinki: Asiatieto.

Kupiainen, Santeri. Liiketoimintamalli on koneisto, joka toteuttaa strategiaa. Plus one agency. Hakupäivä 22.5.2024. <https://plusoneagency.com/liiketoimintamalli-on-koneisto-joka-toteuttaa-strategiaa/>.

Linteri, Sini & Peltari, Hanna 2023. Itsenäisen työllistymisen opas. Helsinki: Avain.

Opintopolku. Konfo. Toteutus. Hakupäivä 8.8.2024. <https://opintopolku.fi/konfo/fi/toteutus/1.2.246.562.17.000000000000000007082>.

Oulun ammattikorkeakoulu. Koulutus. Ammattikorkeakoulututkinnot. Insinööri (AMK), talotekniikka. Hakupäivä 8.8.2024. <https://oamk.fi/koulutus/ammattikorkeakoulututkinnot/insinööri-amk-talotekniikka/>.

Suomi 2021. Yritykset ja yhteisöt. Yrityksen perustaminen. Yritysmuodot. Yritysmuodon valinta ja yrityksen rekisteröinti. Yritysmuodot vertailussa. Hakupäivä 24.5.2024. <https://www.suomi.fi/yritykselle/yrityksen-perustaminen/yritysmuodot/opus/yritysmuodon-valinta/yritysmuodot-vertailussa>.

Talotekniikkainfo a 2024. Sisäilmasto ja ilmanvaihto -opus, päivitetty 11.6.2024. Luku 1, Yleistä. 2 Määritelmät. Hakupäivä 22.8.2024. <https://talotekniikkainfo.fi/sisailmasto-ja-ilmanvaihto-opus/2-maaritelmat>.

Talotekniikkainfo b 2024. Sisäilmasto ja ilmanvaihto -opus, päivitetty 11.6.2024. Luku 3, Ilmanvaihto ja ilmanvaihtojärjestelmät. 13 Poistoilmaluokat. Hakupäivä 22.8.2024. <https://talotekniikkainfo.fi/sisailmasto-ja-ilmanvaihto-opus/13-poistoilmaluokat>.

Talotekniikkainfo c 2019. Esimerkit. Sisäilmasto- ja ilmanvaihto-esimerkit. Ilmanvaihdon mitoituksen perusteet. Opas ilmanvaihdon mitoitukseen muissa kuin asuinrakennuksissa. Hakupäivä 22.8.2024. https://talotekniikkainfo.fi/sites/default/files/opus_ilmanvaihdon_mitoitukseen_muissa_kuin_asuinrakennuksissa_2019b.pdf.

Talotekniikkainfo d 2024. Vesi- ja viemärlaitteistot -opus, päivitetty 11.6.2024. Hakupäivä 27.8.2024. <https://talotekniikkainfo.fi/vesi-ja-viemarilaitteistot-opus>.

Talotekniikkainfo e 2024. Vesi- ja viemärlaitteistot -opus, päivitetty 11.6.2024. Luku 1, Yleistä. 3 Rakennuksen vesi- ja viemärlaitteistojen suunnittelu. Hakupäivä 27.8.2024. <https://talotekniikkainfo.fi/vesi-ja-viemarilaitteistot-opus/3-rakennuksen-vesi-ja-viemarilaitteistojen-suunnittelu>.

Talotekniikkainfo f 2024. Vesi- ja viemärlaitteistot -opus, päivitetty 11.6.2024. Luku 2, Rakennuksen vesilaitteisto. 4 Veden laatu. Hakupäivä 27.8.2024. <https://talotekniikkainfo.fi/vesi-ja-viemarilaitteistot-opus/4-veden-laatu>.

Talotekniikkainfo g 2024. Vesi- ja viemärlaitteistot -opus, päivitetty 11.6.2024. Luku 2, Rakennuksen vesilaitteisto. 6 Veden lämpötila. Hakupäivä 27.8.2024. <https://talotekniikkainfo.fi/vesi-ja-viemarilaitteistot-opus/6-veden-lamportila>.

Talotekniikkainfo h 2024. Vesi- ja viemärlaitteistot -opus, päivitetty 11.6.2024. Luku 2, Rakennuksen vesilaitteisto. 7 Vesilaitteiston mitoitus. Hakupäivä 28.8.2024. <https://talotekniikkainfo.fi/vesi-ja-viemarilaitteistot-opus/7-vesilaitteiston-mitoitus>.

Talotekniikkainfo i 2024. Vesi- ja viemärlaitteistot -opas, päivitetty 11.6.2024. Luku 2, Rakennuksen vesilaitteisto. 8 Lämpimän käyttöveden kiertojohto. Hakupäivä 28.8.2024. <https://talotekniikkainfo.fi/vesi-ja-viemarilaitteistot-opas/8-lampiman-kayttoveden-kiertojohto>.

Talotekniikkainfo j 2024. Vesi- ja viemärlaitteistot -opas, päivitetty 11.6.2024. Luku 5, Rakennuksen jätevesilaitteisto. 25 Jätevesien poisjohtaminen. Hakupäivä 29.8.2024. <https://talotekniikkainfo.fi/vesi-ja-viemarilaitteistot-opas/25-jatevesien-poisjohtaminen>.

Talteka 2022. Hyvä tietää. Ladattavat materiaalit. Hakupäivä 14.8.2024. <https://talteka.fi/wp-content/uploads/2022/09/talotekniikkaopas.pdf>.

Tuomi, Jouni & Sarajärvi, Anneli 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi.

Työmarkkinatori 2024. Palvelut: Starttiraha – aloittavan yrittäjän tuki. Hakupäivä 21.5.2024. <https://tyomarkkinatori.fi/palvelut/af2667af-e1b5-43dd-9b46-5e49ad1b1c9c/starttiraha---aloittavan-yrittajan-tuki>.

Työmarkkinatori 2017. Ammattitieto. Ammatit. LVI-insinööri. Hakupäivä 8.8.2024. <https://tyomarkkinatori.fi/ammattitieto/ammattit/lvi-insinoori>.

Vilka, Hanna 2021. Tutki ja kehitä. Jyväskylä: PS-kustannus.

Yrittäjät a. Tietopankki: Yrittäjäksi ryhtyminen: Mitä yrittäjyys on? Hakupäivä 20.5.2024. <https://www.yrittajat.fi/tietopankki/yrittajaksi-ryhtyminen/mita-yrittajyys-on/>.

Yrittäjät b. Tietopankki: Yrittäjäksi ryhtyminen: Yrityksen perustaminen. Hakupäivä 20.5.2024. <https://www.yrittajat.fi/tietopankki/yrittajaksi-ryhtyminen/yrityksen-perustaminen/>.

Yrittäjät c. Tietopankki: Yrittäjäksi ryhtyminen: Liiketoimintasuunnitelma. Hakupäivä 21.5.2024. <https://www.yrittajat.fi/tietopankki/yrittajaksi-ryhtyminen/liiketoimintasuunnitelma/>.

Yrittäjät d. Tietopankki: Yrittäjäksi ryhtyminen: Yritysmuodot: Avoin yhtiö. Hakupäivä 27.5.2024. <https://www.yrittajat.fi/tietopankki/yrittajaksi-ryhtyminen/yritysmuodot/avoin-yhtio/>.

Yrittäjät e. Tietopankki: Yrittäjäksi ryhtyminen: Yritysmuodot: Toiminimi. Hakupäivä 28.5.2024. <https://www.yrittajat.fi/tietopankki/yrittajaksi-ryhtyminen/yritysmuodot/toiminimi/>.

Yrittäjät f. Tietopankki. Verot ja talous. Laskutus. Hakupäivä 2.7.2024. <https://www.yrittajat.fi/tietopankki/verot-ja-talous/laskutus/>.

Zervant 2024. Yritysmuotojen vertailu. Blogiteksti. Hakupäivä 24.5.2024. <https://www.zervant.com/fi/blogi/yritysmuotojen-vertailu/>.

- Miksi olet alkanut yrittäjäksi?
- Koitko yrityksen perustamisen mahdollisuutena vai haasteena?
- Miten rahoitit yrityksen perustamisen?
- Millaista hyötyä koet omasta koulutustaustasta? Onko LVI-insinöörin koulutus mielestäsi pakollinen tai onko mielestäsi muita vaihtoehtoisia polkuja?
- Millaisia henkisiä ja fyysisiä ominaisuuksia mielestäsi yrittäjällä olisi hyvä olla?
- Mitä ulkopuolisia palveluita on käytössä (esim. taloudenhoitoon, markkinointiin, tila- ja toimiston hoitoon)?
- Käytätkö kuinka paljon aikaa markkinointiin ja brändäykseen?
- Millaisia mielipiteitä olet LVI-alasta kuullut, luuletko että ihmiset (rakennusalan ulkopuolelta) arvostavat LVI-alaa?

- Miten yrityksen nimi on valikoitunut?
- Millainen on yrityksen liiketoimintamalli?
- Kuinka tarkan liiketoimintasuunnitelman olet tehnyt, onko sitä ollut tarvetta päivittää?
- Miten olet valinnut yritykselle sopivan yritysmuodon?

- Yrityksen henkilöstömäärä ja minkä kokoisia kohteita suunnitellaan?
- Mitä palveluja yritys tarjoaa?
- Onko asiakaskunta vakiintunut, yksityisiä – yrityksiä – kuntia?
- Mitä suunnitteluohjelmistoja käytössä?
- Onko suunnittelua jaettu tiettyyn osa-alueeseen erikoistumisen osalta?
- Miten yleistyvä tietomallinnus vaikuttaa suunnitteluun?
- Miten suunnittelussa huomioidaan energiatehokkuus?
- Minkä näkisit olevan oman yrityksesi kilpailuetu?
- Miltä yrityksen tulevaisuus näyttää?
- Tuleeko mieleen jotain erityistä huomioitavaa, joka voisi auttaa tulevia LVI-suunnittelijoita?