

Hannu Heiskanen

Projektityöskentelyn kehittäminen kohdeyrityksessä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (YAMK)

Talotekniikka

Opinnäytetyö

17.4.2019

Tekijä Otsikko	Hannu Heiskanen Projektityöskentelyn kehittäminen kohdeyrityksessä
Sivumäärä Aika	38 sivua + 3 liitettä 17.4.2019
Tutkinto	insinööri (YAMK)
Tutkinto-ohjelma	talotekniikka
Ammatillinen pääaine	LVI-tekniikka
Ohjaajat	yliopettaja Jukka Yrjölä suunnittelupäällikkö Erkki Immonen
<p>Opinnäytetyö toteutettiin lähes 50 henkilöä työllistävälle talotekniikan suunnitteluyritykselle, joka toimii pääasiassa pääkaupunkiseudulla. Työn tavoitteena oli laatia ja ottaa käyttöön uusia ja päivitettyjä projektityöskentelyn välineitä ja käytäntöjä LVI-suunnitteluprojekteihin. Kehitystyön tuloksena projektityöskentelyn toivottiin olevan yhtenäisempää ja tehokkaampaa sekä projektinaikaisen seurannan helpompaa. Tarkoituksena oli luoda yritykselle LVIA-lähtötietolomake sekä uusi sähköinen kansiorakenne.</p> <p>Työssä perehdyttiin yrityksen projektityöskentelyn nykyisiin käytäntöihin ja ongelmakohtiin henkilöstöä sekä yrityksen johtoa haastatteleamalla sekä analysoimalla heidän vastauksiinsa. Ilmi tullessiin ongelmakohtiin pyrittiin vastaamaan kehittämällä uusia tai parantamalla yrityksessä käytössä olevia käytäntöjä ja työkaluja. Työssä esitetään katsaus eri sidosryhmien ja suunnittelukohteen asettamista tyypillisistä vaatimuksista suunnittelun lähtökohdiksi.</p> <p>Opinnäyteprosessin aikana luonnosvaiheinen LVIA-lähtötietolomake sekä sähköinen kansiorakenne esiteltiin työn alussa haastatetuille henkilöille. Tämän jälkeen heidät haastateltiin uudelleen ja varmennettiin kehitystyön edenneen oikeaan suuntaan. Näin saatiin myös puutteet esiin aikaisessa vaiheessa.</p> <p>Työn tuloksena syntyi suunnittelutyön tueksi uusia käytäntöjä ja työkaluja, jotka mahdollistavat yhtenäisemmän ja tehokkaamman suunnitteluprosessin yrityksessä. Myös olemassa olevia käytäntöjä muokattiin haastatteluista saadun palautteen pohjalta.</p> <p>Opinnäytteessä luodut uudet materiaalit ja käytännöt otetaan yrityksessä kokonaisuudessaan käyttöön kaikissa merkittävissä LVI-suunnitteluprojekteissa. Osa materiaaleista otettiin käyttöön jo opinnäyteprosessin aikana. Työ loi myös pohjan projektityöskentelyn jatkokehittämiseksi nostamalla esiin jatkuvan kehitystyön tarpeen sekä muita oleellisia jatkotoimenpiteitä.</p>	
Avainsanat	projektityöskentelyn kehittäminen, LVI-suunnittelu, lähtötietolomake, kansiorakenne

Author Title	Hannu Heiskanen Development of Project Methods in a Company
Number of Pages Date	38 pages + 3 appendices 17 April 2019
Degree	Master of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Professional Major	Building Services Engineering
Instructors	Jukka Yrjölä, Principal Lecturer Erkki Immonen, Planning Manager
<p>The aim of this Master's thesis was to develop the HVAC design project methods of a building services engineering company. The purpose was to first map the current problem areas in the project methods and, on the basis of the results, generate new methods and project tools to improve the design process.</p> <p>Current problem areas were established by interviewing some of the design personnel and management. The collected data was used to guide the developing process and to define the contents of the new project tools. The thesis data also gave an overview on the typical initial requirements set for design projects by the parties, and the building.</p> <p>As a result of this thesis, new project standards and project tools were created and are going to be included in the company's project standards. The new methods enable the company to carry out a more efficient and uniform HVAC design process.</p> <p>In conclusion, it can be said that it is essential to keep developing the project methods of the company. The standards and tools created in the final year project must be maintained and revised in the future to prevent them becoming outdated.</p>	
Keywords	HVAC design, project methods, development

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Suunnitteluprojektin prosessi kohdeyrityksessä	2
2.1	Suunnittelun perinteinen malli	2
2.2	Rakentamisen kanssa limittyneet suunnittelumallit	4
2.3	Nykyisten projektikäytäntöjen ongelmat	6
2.4	Laatupolitiikka	7
3	Suunnitteluprojektin lähtötiedot	9
3.1	Yleistiedot	9
3.2	Rakennuttaja	10
3.3	Viranomaiset	12
4	Tutkimusmenetelmät	14
5	Haastattelujen tulokset ja analysointi	18
5.1	Projektityöskentely yleisesti – 1. vaihe	18
5.2	Kansiorakenne – 1. vaihe	20
5.3	Kansiorakenne – 2. vaihe	23
5.4	Lähtötietolomakkeen arviointi	25
5.5	Vastausten yhteenveto ja tulevat käytännöt	26
6	Lähtötietolomake	28
7	Kansiorakenne	29
8	Suunnitteluprosessi ja sisäiset palaverit	29
9	Muut ehdotetut jatkotoimenpiteet	31
10	Yhteenveto	34
	Lähteet	36
	Liitteet	
	Liite 1. 1. vaiheen kysymykset projektityöskentelystä	
	Liite 2. 1. vaiheen kysymykset kansiorakenteesta	
	Liite 3. 2. vaiheen kysymykset kansiorakenteesta	

1 Johdanto

Työn on tilannut talotekninen suunnittelutoimisto Insinööritoimisto Leo Maaskola Oy. Yrityksessä on koettu, että projektien läpivientiä ja käytäntöjä on tarve tutkia tarkemmin ja selvittää, mitkä ovat tällä hetkellä projektityöskentelyn kipupisteet. Selvityksen pohjalta on tarkoitus luoda pohjaa toimivammalle projektityöskentelylle.

Työn tilannut Insinööritoimisto Leo Maaskola Oy on toiminut taloteknisen suunnittelun parissa vuodesta 1956 lähtien. Yrityksen avainhenkilöt ovat kokeneet LVI-suunnittelun projektityöskentelyssä olevan tarvetta kehitys- ja uudistamistyölle. Tarpeen tyydyttämiseksi tämä opinnäytetyö päätettiin laittaa vireille.

Yrityksen liikevaihto oli vuonna 2017 noin 4 miljoonaa euroa ja henkilöstömäärä on 48 työntekijää. Yrityksen päätoimialaa on ollut alun perin ja on edelleenkin LVIA- ja sähkösuunnittelu, mutta tänä päivänä yritys tarjoaa myös projektinjohdon ja valvonnan palveluja. Yritys on erikoistunut korjausrakentamiseen erityisesti haastavien kohteiden osalta, mutta myös perinteiset linjasaneeraukset ovat merkittävä osa toimeksiannoista. Tavoitteekseen yritys on listannut sekä kehittyneiden että tulevaisuuden tarpeet huomioivien ja kestävien taloteknisten ratkaisujen tuottamisen ja hedelmällisen sekä sujuvan yhteistyön asiakkaiden ja rakentamisen eri osapuolten välillä. [1.]

Työn tavoitteena on kartoittaa suunnitteluprojektien projektityöskentelyn kehityskohteita ja tällä hetkellä ongelmallisena koettuja käytäntöjä. Kartoitustutkimuksen pohjalta pyritään luomaan ja ottamaan käyttöön uusia tai päivitettyjä projektityöskentelyn välineitä ja tapoja, joilla saataisiin helpotettua, tehostettua, yhtenäistettyä sekä parannettua yrityksen LVIA-suunnitteluprosessia. Työssä keskitytään erityisesti perinteiseen suunnittelumalliin, jossa toteutus suunnitelmat laaditaan ennen urakoitsijoiden kilpailutusta. Luotuja työkaluja ja käytäntöjä tullaan kuitenkin hyödyntämään myös muissa suunnittelumalleissa.

Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda erilaisiin projekteihin soveltuva lähtötietolomake, joka täyttää sekä rakennusvalvonnan vaateet että yrityksen omat intressit. Työssä selvitetään, mitä asioita tulisi ottaa huomioon jo suunnittelutyön alkuvaiheessa sekä tutkitaan, mitkä ovat projektin etenemisen ja seuraamisen kannalta oleellisia ja hyödyllisiä asioita. Lomakkeen on tarkoitus toimia koko suunnitteluprosessin mittaisena työkaluna,

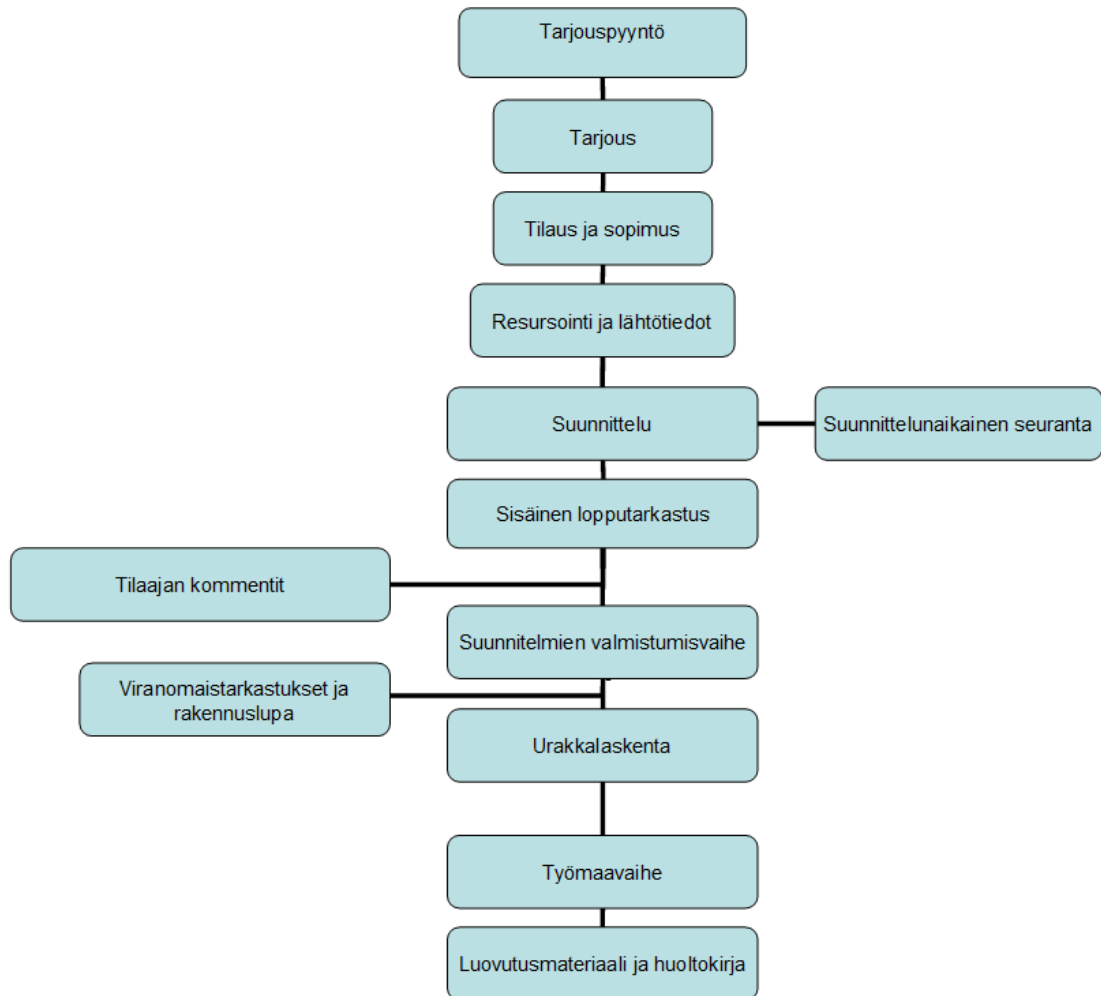
jota hyödyntämällä projektin eri osapuolet voivat olla paremmin selvillä projektin lähtökohdista ja etenemisestä.

Osana opinnäytettä luodaan uusi sähköinen kansiorakenne LVIA-suunnittelua varten nykyisen vanhentuneeksi koetun tilalle. Uusi kansiorakenne pyritään päivittämään tämän päivän LVIA-suunnittelusisältöjä vastaavaksi. Tavoitteena on luoda malli, joka mahdollistaa yrityksessä yhtenäiset käytännöt ja sen myötä edistää projektityöskentelyn sujuvuutta.

2 Suunnitteluprojektin prosessi kohdeyrityksessä

2.1 Suunnittelun perinteinen malli

Perinteinen malli suunnittelussa, jossa laaditaan toteutussuunnitelmat valmiiksi ja sen jälkeen kiinnitetään urakoitsija hankkeeseen, soveltuu hyvin tavanomaisiin kohteisiin. Insinööritoimisto Leo Maaskola Oy:ssä perinteisen mallin suunnitteluprojekti lähtee liikkeelle tarjous- ja sopimisvaiheesta, jossa laaditaan yksilöllisesti kirjalliset tarjoukset sekä sopimukset. Ennen sopimuksen allekirjoittamista varmistetaan toimiston kyky suorittaa sopimuksen tuomat veloitteet sovituin ehdoin. Kuvassa 1 on esitetty suunnitteluprojektin eri vaiheet kaaviomuodossa.



Kuva 1. Suunnitteluprojektin eteneminen.

Suunnittelun tehtäväsisällöt ja laajuus määritetään useimmiten tarjous- ja sopimisvaiheessa. Määrittäminen tapahtuu projektikohtaisesti käyttäen pääsääntöisesti TATE 18 -tehtäväluetteloja sekä sen liitteitä. Laadullisten tavoitteiden määrittelyssä on käytössä usein muun muassa sisäilmastoluokitus soveltuvin osin. Tieto projektiin sisältyvistä suunnittelutehtävistä informoidaan suunnitteluryhmälle projektin aloituksen yhteydessä.

Projektin alkuvaiheessa selvitetään tilaajan sekä kohteen käyttäjien tarpeet ja vaatimukset mahdollisimman kattavasti, jotta niiden perusteella saadaan luotua toteutukselliset, laadulliset, kustannukselliset sekä aikataululliset tavoitteet. Suunnittelutavoitteet kirjataan ja tuodaan suunnitteluryhmän tietoon. Tavoitteita tarkennetaan projektin edetessä tilanteen niin vaatiessa.

Suunnittelun lähtötietojen, kuten vanhojen suunnitelmien varmentaminen on vuorossa heti suunnittelutyön alkuvaiheessa. Yrityksellä on laatujärjestelmään laadittu suunnittelun tarkastuslistat, joita voi hyödyntää lähtötietojen varmistuksessa.

Suunnittelun aikana suoritetaan laadullista seuranta eri tavoin. Laadullinen seuranta pitää sisällään niin suunnittelijan omatarkastusta, projektipäällikön tai kollegan suorittamia tarkastuksia sekä projektipalaverissa tapahtuvaa seuranta. Myös omien suunnitelmien tarkastusta varten on laadittu avustava tarkastuslista laatujärjestelmän osaksi.

Suunnitelmien valmistumisvaiheessa suunnitelmat arvioidaan ja tarkastetaan sisäisesti ennen suunnitelmien toimittamista asiakkaalle. Arviointi- ja tarkastusvaiheessa käydään läpi, onko suunnitelmille asetetut tavoitteet saavutettu. Sisäisestä tarkastuksesta laaditaan oma dokumentti kirjauksineen.

Useimmiten osana suunnitelmien valmistumisvaihetta on oleellisena projektin välietapina lupavaihe. Lupavaiheessa suunnitelmat esitellään ja hyväksytetään rakennusvalvontaviranomaisella. Viranomaiselle esiteltyihin suunnitelmiin tehdään tarvittaessa vaaditut korjaukset ja tarkennukset, jonka jälkeen suunnitelmat toimitetaan uudestaan rakennusvalvontaan tarkastettavaksi.

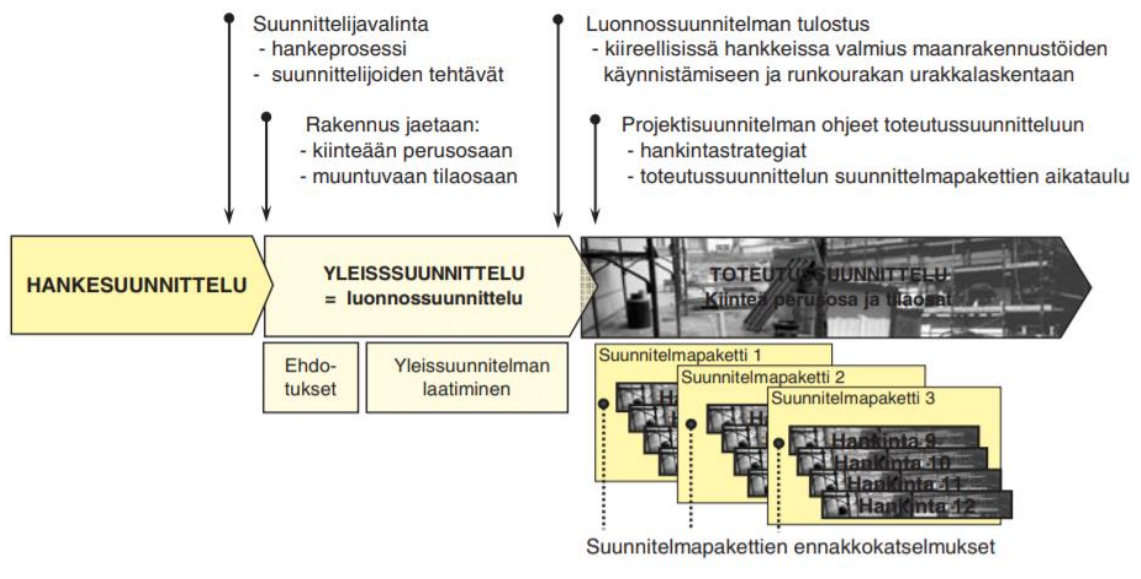
Rakennusvalvontaviranomaisen hyväksytyä laaditut suunnitelmat seuraa lupavaihetta normaalisti urakkalaskentavaihe. Urakkalaskentavaiheen jälkeen on vuorossa työmaavaihe. Työmaa-aikaiset muutokset päivitetään suunnitelmiin yleensä urakoitsijoiden merkintöjen pohjalta. Suunnitelmien sekä työmaan valmistuttua suunnitelmat arkistoidaan. [2.]

2.2 Rakentamisen kanssa limittyneet suunnittelumallit

Moni tämän päivän suuremmista ja vaativammista rakennuskohteista toteutetaan perinteisistä pääurakkamuodoista poikkeavin urakkamuodoin. Vaihtoehtoisia toteutustapoja on useita, kuten projektinjohto- tai yhteisvastuumuodot, esimerkiksi projektiallianssi ja kokonaisvastuurakentamisurakka eli KVR. Sekä projektinjohto- että allianssimuodossa suunnittelu perustuu vahvasti urakoitsijan kanssa tehtävään yhteistyöhön ja liittyy ajallisesti rakentamisen kanssa. Tämän takia koko kohteen kattavien toteutus-

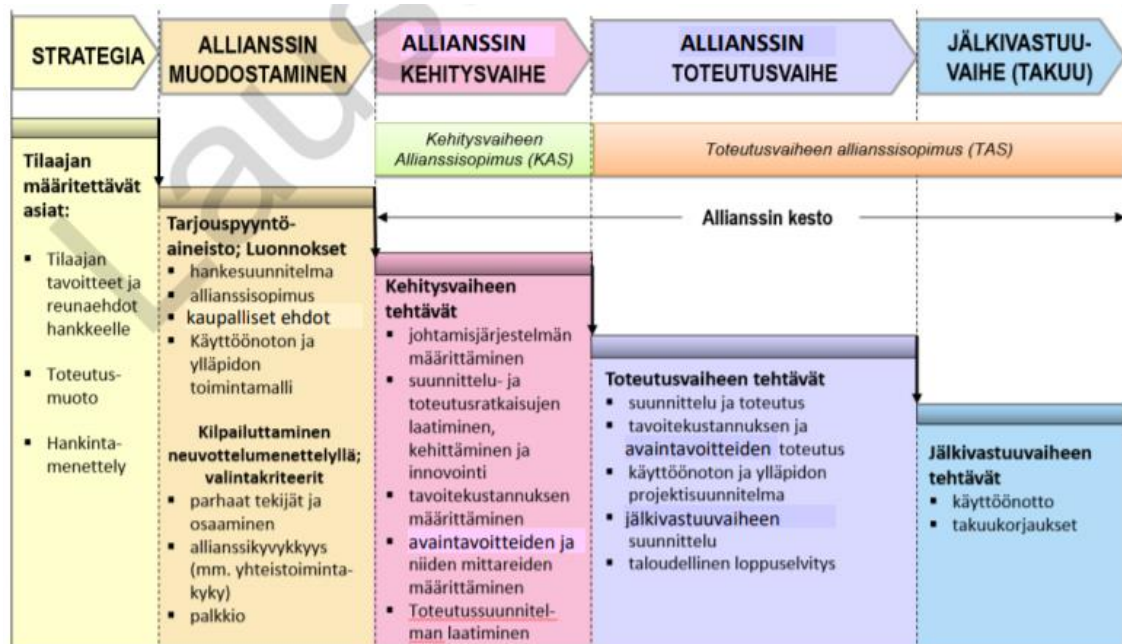
suunnitelmien laatiminen ennen rakennustöiden alkua ei ole mahdollista. KVR-urakassa urakoitsija sekä suunnittelee että toteuttaa hankkeen. Kohdeyrityksessä perinteisen suunnitteluprojektin mallia sovelletaan myös rakentamisen kanssa limittyneissä projekteissa.

Projektinjohtomalleille on tyypillistä, että rakennustyöt jaetaan useisiin suunnittelun edetessä kilpailutettaviin hankintoihin ja osaurakoihin. Tällä tavoin yhdistetään suunnittelu, hankinnat sekä rakentaminen ja pyritään saavuttamaan rakennushankkeelle kokonaisuudessaan aikataulullista säästöä. Suunnittelu jakaantuu erilaisiin hankintapaketteihin eikä perinteisestä mallista poiketen suunnitelmia laadita yhtenä kokonaispakkettina vaan pienempinä osina, jotka etenevät ajallisesti rinnakkain työmaa-aikataulun kanssa. Kuvassa 2 on esitetty projektinjohtomallin suunnittelun ohjauksen keskeiset vaiheet ja tehtävät. [3.]



Kuva 2. Projektinjohtomallin suunnittelun ohjauksen keskeiset vaiheet ja tehtävät. [4.]

Yhteisvastuumuodoissa, kuten allianssihankeessa, hanke jakautuu useimmiten kehitys- ja toteutusvaiheeseen. Tälle on ominaista, että suunnittelijat ja urakoitsijat ovat molemmat mukana hankkeessa jo alkuvaiheessa. Kehitysvaiheessa hanketta kehitetään yhdessä ja tällöin käsitellään useita erilaisia teknisiä toteutusmalleja. Yhteisvastuumalleilla pyritään kontrolloimaan paremmin riskejä, alentamaan kustannuksia ja lyhentämään kokonaisaikataulua. Myös yhteisvastuumuotoisten hankkeiden toteutussuunnittelu kulkee limittäin rakentamisaikataulun kanssa ja suunnittelu jakaantuu pienempiin osioihin. Kuvassa 3 on esitetty allianssihankeiden vaiheet ja päätehtävät. [3.]



Kuva 3. Allianssihankkeen vaiheet ja tehtävät. [5.]

KVR-urakan erityispiirteenä suunnittelutyön kannalta on se, että suunnittelijat toimivat urakoitsijan alaisuudessa ja kehittävät yhteistyössä ratkaisun, jolla rakennuttajan esittämät vaatimukset ja tavoitteet täyttyvät. Tässä toteutusmuodossa urakoitsijat esittävät rakennuttajalle yleisratkaisuja, joita vertaillaan asetettujen tavoitteiden pohjalta. [3.]

Rakentamisen kanssa limittyneissä toimintamalleissa suunnitteluprojekti ei etene kuten perinteisessä mallissa. Sekä projektijohto-, KVR- että yhteisvastuumuodoissa on suunnitteluun vahvasti vaikuttavina osapuolina rakennuttajan ja suunnittelijoiden lisäksi myös urakoitsija. Hankemuodot perustuvat enemmän yhteiseen kehitystyöhön sekä ratkaisujen hakemiseen ja siksi alkuperäisessä toimeksiannossa ei välttämättä pystytä määrittämään tarkasti rakennuttajan tarpeita tai tavoitteita. Ennen suunnittelun aloittamista sovitut, oletettavissa olevat rakennuksen käyttötarpeet sekä suunnittelutavoitteet voivat poiketa merkittävästi lopullisesta ratkaisusta.

2.3 Nykyisten projektikäytäntöjen ongelmat

Nykyisissä projektikäytännöissä on huomattu esiintyvän puutteita, jotka vaativat päivitystä. Ongelmia on ilmennyt niin suunnittelun lähtötietojen, käytössä olevan sähköisen kansiorakenteen kuin tiedonkulun ja tehtävien jaon suhteen.

Projektien alkuvaiheessa on tarpeen kirjata ylös LVIA-suunnitteluun liittyvät lähtökohdat sekä -tiedot. Näihin yrityksellä ei ole ollut käytössä yhtenäistä lähtötietolomaketta. Lähtötietolomaketta on kaivattu niin tilaajan suuntaan toimivaksi suunnitteluperusteiden hyväksyttämisasiakirjaksi kuin rakennusvalvontaviranomaisten vaatimaksi LVI-suunnitteluratkaisujen ja mitoitusperusteiden selvitysdokumentiksi.

Yrityksellä on LVI-suunnitteluprojekteissa käytössä yksi sähköinen kansiorakenne [2], jota käyttäen kaikki suunnittelutyöt toteutetaan, mutta käyttötapoja sille on useita. Kansiorakenteella on alun perin pyritty siihen, että vastaavat dokumentit löytyvät joka projektissa samoista kansioista. Kuitenkin käytäntö on osoittanut, ettei kaikille tämän päivän suunnitteludokumenteille tai lähtötiedoille löydy sijaintia. Tämä on johtanut tilanteeseen, jossa muiden kuin dokumentin tallentajan on mahdoton tietää, missä mikäkin dokumentti sijaitsee. Nykyinen kansiorakenne aiheuttaa näin epäselvyyksiä, eikä tue tehokasta työskentelyä.

Yrityksessä ei ole valmista pohjaa tai käytäntöä, miten tietoa ja työtehtäviä välitetään organisaation sisällä suunnitteluprojektissa. Suullinen tiedonvälitys ja sähköpostit sekä projektipalaverit ovat yleisimpiä metodeja tiedon ja tehtävien jakoon. Suullinen tiedonvälitys on koettu ongelmalliseksi, sillä siitä ei jää muistiin dokumentaatiota ja se nojautuu täysin osallisten muistin varaan. Sähköpostit hautautuvat uusien alle ja ellei sähköposteja arkistoida projektikansioon, niihin on lähes mahdoton palata myöhemmin. Projektipalavereja on taas pääsääntöisesti järjestetty liian harvoin, jotta niitä voisi hyödyntää aktiivisena tiedonvälitys- ja tehtävänjakokanavana.

2.4 Laatu politiikka

Yritykset tarvitsevat toimintoihinsa jatkuvaa laadunhallintaa, jossa suorituskyvystä sekä prosessien ylläpidosta ja parantamisesta huolehditaan [6]. Insinööritoimisto Leo Maaskola Oy:llä on käytössään oma kolmitasoinen laatujärjestelmänsä (kuva 4), joka koostuu laatukäsikirjasta, menettelyohjeista sekä laatutiedostoista. Laatujärjestelmä on koko yrityksen toiminnan kattava kuvaus, jolla pyritään varmistamaan, että tarjottujen palveluiden osalta saavutetaan vaadittu laatu kaikkien asiakkaiden kohdalla. [2.]



Kuva 4. Laatujärjestelmän dokumentaation rakenne. [2.]

Laatujärjestelmän ylimmällä tasolla päädokumenttina toimiva laatukäsikirja esittää yrityksen koko laatujärjestelmän yleisesti. Laatukäsikirjassa kuvataan laatujärjestelmälle asetetut tavoitteet, henkilöstön valtuudet ja vastuut sekä avaintoimintojen menettelytavat. Laatukäsikirja toimii koko laatujärjestelmän ohjaavana päädokumenttina. Toisella tasolla olevat menettelyohjeet kuvailevat eri tehtäväkokonaisuuksien suorittamista vastaamalla kysymyksiin kuka, mitä, milloin ja miten. Laatujärjestelmän alimmalla eli kolmannella tasolla ovat laatutiedostot, jotka koostuvat yrityksen toiminnan tuloksena syntyvistä asiakirjoista, joilla osoitetaan tavoitettu laatutaso. Laatutiedostoja ovat muun muassa sopimukset, auditointiraportit, johdonkatselmuspöytäkirjat sekä asiakasreklamaatiot ja niistä tehdyt yhteenvedot. [2.]

Yrityksellä on ulkoisena laadunvarmistusmallina käytössään Rakentamisen Laatu RALA ry:n laatujärjestelmän arviointimenettely [2]. Yritys on saavuttanut kyseisellä arviointimenettelyllä RALA-sertifikaatin LVIAS-suunnittelun osalta. RALA-sertifioinnin arviointiperusteet ovat jakautuneet neljään pääkohtaan, jotka ovat

- yrityksen johtaminen ja kehittäminen
- resurssit
- tarjous-, sopimus- ja hankintatoiminta
- projektitoiminta.

Jokainen RALA-sertifioinnin pääkohdista pitää sisällään 5–8 vaatimusta, joiden toteutumista arvioidaan, ja ne toimivat RALA-sertifioinnin pohjana. Vaatimusten arvioidaan joko täyttyvän tai vaihtoehtoisesti niissä on poikkeama eli puute, joka edellyttää korjauksia toimenpiteitä. [7.]

Opinnäytteen yhteydessä luotavat ja käyttöönotettavat uudet toimintatavat, ohjeistukset sekä työkalut tulee sisällyttää yrityksen laatujärjestelmään. Myös kaikki vanhat laatuasiat, joihin opinnäyte vaikuttaa, tulee päivittää.

3 Suunnitteluprojektin lähtötiedot

LVI-suunnitteluprojektiin liittyy paljon lähtötietoja, jotka tulee suunnittelijalla olla tiedossa hankkeen alkuvaiheessa, jotta suunnittelu voi edetä tilaajan haluamalla tavalla maaliinsa. Hankkeeseen liittyvien perustietojen lisäksi on oltava tiedossa eri sidosryhmiltä tulevat vaateet, jotka toimivat omalta osaltaan suunnittelun lähtötietoina. Tällaisia vaatetta esittävät niin tilaaja, käyttäjä, viranomaiset kuin toiset suunnitteluosapuoletkin. Suunnitteluprojektille asetetut vaatimukset toimivat suunnitteluprojektissa lähtötietoina ja suunnitteluprojektin selkärankana.

3.1 Yleistiedot

Suunnitteluprojektin alussa tulee selvittää kohteen perustiedot kuten laajuus, käyttötarkoitus sekä halutut toimenpiteet. Yleistietojen pohjalta rakennuskohde on mahdollista yksilöidä ja ne toimivat koko toimeksiannon pohjana.

Kohdetiedot ja laajuus

Yleisinä kohdetietoina voidaan pitää hankkeeseen kuuluvien rakennusten sijainti- ja nimitietoja. Olemassa olevista rakennuksista on hyvä olla tiedossa rakentamisvuosi sekä mahdollisesti tehtyjen laajennusten ajankohdat, jotta olemassa olevan tekniikan arviointi helpottuu. Myös kohteen yksilöivä rakennustunnus on tarpeen, kun kohteesta haetaan rakennuslupaa. Energiatodistusta rekisteröitäessä on oltava tiedossa väestötietojärjestelmän pysyvä rakennustunnus [8.]. Kohteen laajuus rakennusten luku- ja

kerrosmäärän suhteen on tietona oleellinen, jotta suunnittelun työmäärän arvioiminen on mahdollista.

Käyttötarkoitus

Rakennuksen käyttötarkoitus antaa suuntaa sille, miltä pohjalta rakennuksen LVI-tekniisiä järjestelmiä ja mitoituksia lähdetään tarkastelemaan. Yleisesti käytetty käyttötarkoitusjaottelu perustuu Ympäristöministeriön asetukseen rakennuksen energiatodistuksesta. Asetuksessa rakennukset on jaoteltu yhdeksään eri käyttötarkoitusluokkaan, joita ovat

- pienet asuinrakennukset (käyttötarkoitusluokka 1 a–d)
- asuinkerrostalot (käyttötarkoitusluokka 2)
- toimistorakennukset (käyttötarkoitusluokka 3)
- liikerakennukset (käyttötarkoitusluokka 4)
- majoitusliikerakennukset (käyttötarkoitusluokka 5)
- opetusrakennukset (käyttötarkoitusluokka 6)
- liikuntahallit, lukuun ottamatta uima- ja jäähalleja (käyttötarkoitusluokka 7)
- sairaalat (käyttötarkoitusluokka 8)
- muut rakennukset (käyttötarkoitusluokka 9). [9.]

Toimenpide

Suunnitteluprojektille ehkä merkityksellisin perustieto on kohteeseen suunniteltava rakennustoimenpide. Jos toimenpiteenä on olemassa olevan rakennuksen saneeraus, lähtökohdat ovat erilaiset kuin uudisrakentamisessa. Uudis- ja korjausrakentamista koskevat erilaiset rakentamismääräykset ja asetukset niin LVI-tekniikan kuin energiatehokkuudenkin osalta. Pääasiassa vallitsevana käytäntönä Suomessa on ollut, että rakentamismääräykset sellaisenaan koskevat uudisrakennuksia. Rakennusten saneerauksissa uudisrakennuksille asetettuja rakentamismääräyksiä on noudatettu vain soveltuvin osin. [10.]

3.2 Rakennuttaja

Rakennuttaja asettaa raamit suunnitteluprojektille tarjouspyynnössä esittämänsä hankesisällön lisäksi erilaisten vaatimusten ja tavoitteiden muodossa. Olemassa olevassa

kohteessa rakennuttajalla on usein myös muita rakennukseen liittyviä lähtötietoja, jotka vaikuttavat kohteeseen soveltuvan tekniikan suunnittelussa.

Hankesisältö ja aikataulu

Rakennuttajan laatimassa suunnittelun tarjouspyynnössä esitetään hankesisältö sekä halutut suunnittelutoimenpiteet, joiden pohjalta suunnittelutyötä aletaan toteuttaa. Rakennuttajan määrittämä aikataulu toimii suunnitteluorganisaation sisäisen projekti-aikataulun pohjana. [11.]

Nykytilanne

Korjausrakentamiskohteissa rakennuttajalla voi olla hallussaan LVIA-suunnittelun kannalta oleellista tietoa, kuten vanhoja suunnitelmia tai jo aiemmin tehtyjä selvityksiä esimerkiksi hormikartoituksen tai kuntotutkimuksen muodossa. Olemassa olevan rakennuksen yhtenä tärkeimpänä lähtötietona toimivat nimenomaan vanhat LVI-suunnitelmat.

Tavoitteet

Tilaaaja voi asettaa suunnitteluun vaikuttavia tavoitteita eri asiakokonaisuuksiin liittyen. Hankkeeseen voi liittyä erilaisia rakennuttajan tavoitteita muun muassa energiaan, sisäolosuhteisiin, käyttöikään, muuntojoustavuuteen ja ympäristöluokituksiin liittyen. Energiatavoitteet voivat koskea energiatehokkuutta tai -kulutusta ja tavoitteen toteutumisista voidaan arvioida eri tavoin, kuten E-luvun kautta. Sisäolosuhteisiin liittyen saateen asettaa yksittäisiä kriteerejä, vaikka lämpötilaan liittyen tai vaatia kattavampaa toteutusta pohjautuen esimerkiksi Sisäilmastoluokitus 2018:n, jossa esitetään sisäilmastolle erilaisia tavoite- ja suunnitteluarvoja. Ympäristöluokituksista Suomessa yleisimmin käytössä ovat RTS-ympäristöluokitus, LEED- ja BREEAM- luokitusjärjestelmät ja näillä on merkittävä vaikutus koko LVI-järjestelmän suunnitteluun. [11; 12; 13; 14.]

Tekniset vaatimukset

Jos rakennuttajalla on teknisiin laitteisiin ja järjestelmiin liittyviä vaatimuksia esimerkiksi ominaisuuksien tai valmistajien suhteen, tulee niiden olla jo projektin alussa projekti-ryhmän tiedossa. LVI-järjestelmien käyttöliittymän ja rakennusautomaatiojärjestelmien

suhteen tilaajan intressit ovat erityisen tärkeitä tietää, jotta laitevalinnat voidaan tehdä oikein perustein. [11.]

Erilliset suunnitteluohjeet

Osalla rakennuttajista on käytössä omat erilliset suunnitteluohjeet, joita suunnittelijoiden tulee noudattaa. Suunnitteluohjeet saattavat pitää sisällään tietoteknisiä suunnitteluohjeita (esimerkiksi Senaatti-kiinteistöillä [15]) tai niissä saatetaan määritellä hyvinkin yksityiskohtaisesti teknisiä ratkaisuja ja toteutustapoja (kuten Helsingin kaupungin suunnitteluohjeissa [16]). Tällaisissa tapauksissa on ensisijaisen tärkeää, että hankkeen suunnittelijat tutustuvat rakennuttajan ohjeisiin ennen suunnittelutyön aloittamista.

3.3 Viranomaiset

Suunnitteluprojektiin tulee vaatimuksia valtiotasolta määräysten ja asetusten muodossa. Kaupungin ja kunnan rakennusvalvontaviranomaisella on usein myös erilaisia vaatimuksia LVI-tekniikkaan liittyen. Suunnittelutyössä voidaan usein käyttää hyväksi myös rakennusvalvonnan arkistosta löytyviä vanhoja suunnitelmia.

Määräykset ja asetukset

Rakentamista koskevat oleelliset tekniset vaatimukset sekä lupamenettely ja viranomaisvalvonta on määritelty Suomen maankäyttö- ja rakennuslaissa. Näistä Suomen rakentamismääräyskokoelmaan on koottu tarkemmat rakentamiseen liittyvät säännökset ja ohjeet. Rakentamismääräyskokoelman olennaiset vaatimukset koskevat eri aihealueita, joita ovat

- suunnittelu ja valvonta
- rakenteiden lujuus ja vakaus
- paloturvallisuus
- terveellisyys
- käyttöturvallisuus
- esteettömyys
- meluntorjunta ja ääniolosuhteet
- energiatehokkuus

rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje asuntosuunnittelu. [10.]

Suunnittelussa tulee ottaa huomioon kohteen eri osa-alueita koskevat vaatimukset, joita Suomen rakentamismääräyskokoelmassa ja asetuksissa on esitetty. Rakentamismääräykset ja asetukset toimivat jokaisessa projektissa suunnittelun lähtötietoina. Määräyksissä ja asetuksissa esitetyt mitoitusperusteet asettavat lähtökohtaisesti minimitason, joka tulisi kohteessa toteutua.

Tuotekelpoisuus

Rakennustuotteilta vaaditaan määräysten ja asetusten pohjalta, että niiden on oltava turvallisia, terveellisiä ja kestävän kehityksen periaatteiden mukaisia. Rakennustuotteiden on täytettävä sitä koskevat maankäyttö- ja rakennuslaissa vaaditut olennaiset tekniset vaatimukset. Olennaisia teknisiä vaatimuksia ovat rakenteiden lujuus ja vakaus, paloturvallisuus, terveellisyys, käyttöturvallisuus ja esteettömyys, meluntorjunta ja ääniolosuhteet sekä energiatehokkuus. Rakennustuotteiden kelpoisuus voidaan todeta tuotteesta riippuen eri tuotehyväksyntämenettelyin, joita ovat

rakennustuoteasetukseen perustuva CE-merkintä
tyyppihyväksyntä
varmennustodistus
rakennuspaikkakohtainen kelpoisuuden osoittaminen.

Suunnittelijoiden tulee esittää suunnitteluasiakirjoissa riittävän yksityiskohtaiset vaatimukset rakennustuotteiden ominaisuuksista tai vähintään sellaiset tuotteet, jotka täyttävät laissa määritellyt vaatimukset. Rakennustuotteille asetetut vaatimukset toimivat suunnittelun lähtötietoina, jotta suunnittelijan tekemät tuotemääritykset ovat lainmukaiset. [17; 18.]

Tonttiliittymät

Kiinteistöllä voi olla useita LVI-suunnittelijan toimenkuvaan liittyviä tonttiliittymiä, joista tulee suunnitteluprojektin alussa selvittää niihin liittyvät vaatimukset ja lähtötiedot. Kaikkien kiinteistön tonttiliittymien suunnittelussa tulee ottaa huomioon rakentamismääräysten lisäksi aina palveluntarjoajan erityisvaateet ja ohjeet, jotka toimivat suunnittelun

lähtötietoina. Yleisimmät liittymäasiat koskevat vettä, viemäriä, kaukolämpöä ja kaukojäähdytystä. [11.]

Kiinteistön liittymiä kunnalliseen vesi- ja viemäriverkostoon ohjaa rakentamismääräysten lisäksi paikallisen vesiyhtiön asettamat vaatimukset, jotka tulee selvittää suunnitteluprojektin alussa. Moni kunnallinen vesihuolto-yhtiö tarjoaa pyydettäessä liitoskohtalausunnon, josta selviää liitoskohtien sijainnit ja korko- sekä painetiedot. Kunnallisen vesi- ja viemäriverkoston hallinnoijalla on usein rakentamismääräyksiä tarkempia teknisiä vaatimuksia muun muassa putkimateriaaleista, vesimittarilasta, liittymän asennustavoista tai liitoskaivoista. Suunnitelmissa tulee ottaa huomioon esitetyt vaatimukset. [19.]

Rakennusten lämmityksen liittäminen paikalliseen kaukolämpöverkostoon asettaa myös omia vaatimuksiaan suunnittelulle. Rakennusten kaukolämmityksen suunnittelua ja toteutusta ohjaa K1/2013-julkaisu, jossa esitetään koko maata koskevat yhtenäiset vaatimukset ja ohjeet. K1/2013-julkaisun vaatimukset eivät koske pelkästään tonttiliittymiä vaan koko kiinteistön sisäistä järjestelmää ja asettaa omat vaatimuksensa hankkeen suunnittelulle. Eri kaukolämpöverkostojen alueilla on usein myös muita ohjeita ja vaatimuksia, joita tulee suunnittelussa noudattaa. Erityisvaateet tulee aina selvittää paikalliselta kaukolämpöyrittäjältä. [20.]

Rakennuksen liittäminen paikalliseen kaukojäähdytysverkostoon tuo omia vaatimuksiaan suunnitteluprojektiin. Myös kaukojäähdytystä varten on luotu J1/2014-julkaisussa yhtenäiset laatuvaatimukset, suositukset ja ohjeet. Kaukojäähdytystä tarjoavalta yritykseltä tulee selvittää vaatimukset kiinteistön liittämisestä kaukojäähdytysverkostoon sekä muut suunnitteluperusteet. J1/2014-julkaisu toimii yleensä lähtökohtana kaukojäähdytyksen suunnittelussa kiinteistölle. [21.]

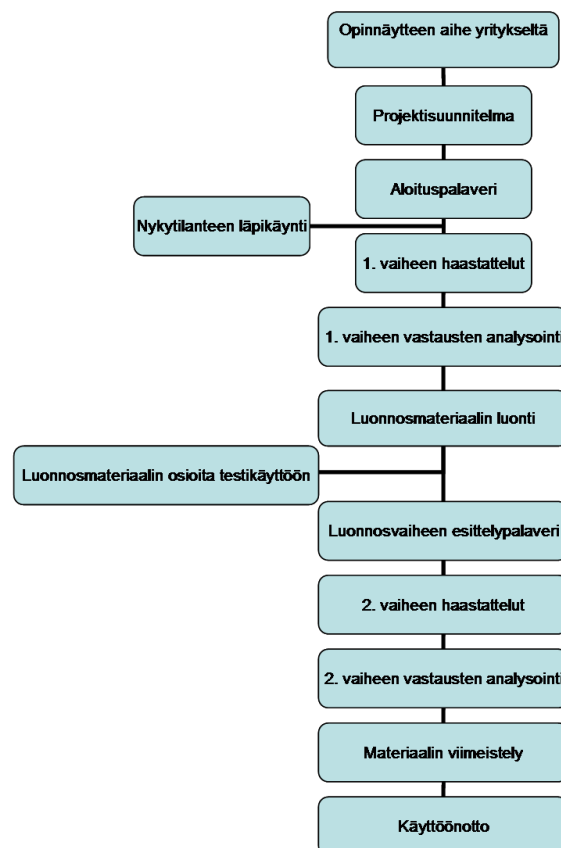
4 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmän valinta

Koska kohdeyrityksen johto sekä henkilökunta ovat luontevimmat lähteet vastaamaan kehitystarpeista, valikoituivat tutkimusprosessin päätutkimusmenetelmiksi yrityksen sisäiset haastattelut ja keskustelut. Tarkoitus ei ole muuttaa kaikkea projektityöskente-

lyssä vaan kehittää nykyistä, joten kehitystyön ja sen sisällön on luontevaa lähteä yrityksen sisältä. Näin on tarkoitus saada kohdennettua muutokset oikeisiin kohteisiin, eikä rikota olemassa olevia ja jo toimivia ratkaisuja.

Kyseessä on laadullinen eli kvalitatiivinen tapaustutkimus, jossa pyritään selvittämään ja ymmärtämään syitä projektityöskentelyn ongelmien taustalla [22]. Työ pohjautuu valituille kollegoilleni pidettyihin haastatteluihin sekä yleiseen havainnointiin ja niistä tehtyihin johtopäätöksiin. Tarkkuutta ja luotettavuutta tutkimukselle pyritään saamaan muun muassa sillä, että haastatteluissa samaa asiaa kysytään hieman eri muodoissa, jotta vastausten voi todeta olevan johdonmukaisia. Kahdessa eri vaiheessa tehdyillä haastatteluilla pyrittiin varmentamaan, että kehitystyön suunta oli jo prosessin aikana oikea. Haastattelukysymyksiin saadut vastaukset esitetään kootusti kuten myös niistä tehdyt johtopäätökset. Kuvassa 5 on esitetty opinnäytteen tutkimusprosessi kaaviomuodossa.



Kuva 5. Opinnäytetyöprosessi.

Ensimmäisessä vaiheessa haastateltaville lähetettiin sähköpostitse yleisesti projektityöskentelyyn liittyviä kysymyksiä sisältävä kyselylomake sekä kansiorakenteen kyselylomake. Tässä vaiheessa käytiin lähtötietolomakkeen sisällöistä ja toteutustavoista suullista keskustelua yrityksen toimitusjohtajan ja laatupäällikön kanssa. Laatupäällikölle esitettiin näiden lisäksi kirjallisesti lähtötietolomakkeeseen liittyviä kysymyksiä.

Toisessa vaiheessa kansiorakenteesta ja lähtötietolomakkeesta laadittiin alustavat versiot, joihin haastateltavilta pyydettiin kyselylomakkeella vastauksia sekä vapaamuotoisia kommentteja. Ennen toisen vaiheen jatkohaastatteluja pidettiin yrityksen johdon sekä haastatteluryhmän kesken palaveri, jossa luonnosversiot kansiorakenteesta ja lähtötietolomakkeesta sekä niiden suunnitelluista käyttötavoista esiteltiin. Palaverissa käytiin tarkemmin läpi perusteet sille, miksi uusi kansiorakenne ja lähtötietolomake ollaan luomassa ja mitä näillä tavoitellaan. Palaverissa oli mahdollista kommentoida ja antaa suoraa palautetta ensivaikutelman perusteella materiaaleista.

Haastateltavien valinta

Haastateltaviksi valikoitiin yhteistyössä yritysjohdon kanssa pääasiassa yrityksen kokeneempia LVIA-suunnittelijoita, jotka ovat työskennelleet riittävän pitkään yrityksessä tunteakseen yrityksen nykyiset käytännöt. Toisena valintakriteerinä olivat henkilöt, joilla oletettiin olevan näkemystä ja halua vaikuttaa yrityksen toimintatapoihin. Haastateltavat koostuivat LVIA- ja energiaprojektipäälliköistä sekä LVI-suunnittelijoista. Yhteensä kahdeksaa henkilöä haastateltiin.

Ensimmäisen vaiheen haastattelut

Haastattelukysymykset jaettiin eri lomakkeisiin aihealueittain. Ensimmäisessä vaiheessa esitettiin kysymyksiä yleisesti projektityöskentelyyn (liite 1) ja kansiorakenteeseen liittyen (liite 2).

Ensimmäisen vaiheen projektityöskentelyn kysymyksillä pyrittiin selvittämään haastateltavien näkemyksiä siitä, mitkä ovat olleet yrityksessä projektityöskentelyn ongelmakohdat ja mihin kehitystyössä tulisi kiinnittää erityisesti huomiota. Haastateltavia pyydettiin lisäksi kirjaamaan omia kehitysehdotuksiaan kyselylomakkeeseen.

Ensimmäisen vaiheen kansiorakenteeseen liittyvillä kysymyksillä pyrittiin selvittämään kohdehenkilöiden näkemyksiä ja käyttökokemuksia nykyisestä kansiorakenteesta. Kysymyksillä pyrittiin saamaan konkreettisia muutosehdotuksia kansiorakenteen sisällöistä ja varmentamaan hypoteesi siitä, että kansiorakenteen päivittäminen on haastateltavien mielestä tarpeellista.

Jatkohaastattelut

Ennen toisen vaiheen haastatteluja pidettiin laadittujen materiaalien esittelypalaveri, jossa käytiin luonnokset kansiorakenteesta ja lähtötietolomakkeesta läpi. Näin varmistettiin, että kaikille on selvää, miten työkaluja ja kansiorakennetta olisi tarkoitus jatkossa käyttää.

Toisessa vaiheessa kansiorakenteeseen liittyvillä kysymyksillä (liite 3) haluttiin selvittää haastateltavien näkemykset uudesta kansiorakenteesta sekä mahdolliset jatkokehitystarpeet. Tässä vaiheessa pyrittiin varmistumaan, että kansiorakenteesta luotu uusi versio vastaa esitettyihin muutostoiveisiin ja olisi askel oikeaan suuntaan.

Lähtötietolomake toimitettiin haastatelluille tarkistettavaksi sekä koekäyttöön. Samalla heiltä pyydettiin vapaamuotoisia kommentteja sekä kehitysehdotuksia sisällön ja käyttöliittymän suhteen.

Koekäyttö ja pilotointi

Jo lähtötietolomakkeen kehitystyön aikana lomakkeen osia otettiin eri projekteissa testikäyttöön. Tämän pohjalta saatiin tärkeää palautetta muutostarpeista. Ensimmäinen luonnos kansiorakenteesta pilotoitiin eräessä ison mittakaavan projektissa ennen viimeisen version valmistumista. Tämä tehtiin, jotta mahdolliset puutteet saataisiin paremmin ilmi jo opinnäyteprosessin aikana. Koekäytöstä ja pilotoinnista saatua palautetta on hyödynnetty viimeistellyissä tuotoksissa.

5 Haastattelujen tulokset ja analysointi

5.1 Projektityöskentely yleisesti – 1. vaihe

Projektityöskentelyyn liittyvillä kysymyksillä pyrittiin kartoittamaan haastateltavien projektityöskentelyssä kokemia ongelmia. Kysymyksillä haluttiin selvittää toistuvatko jotkin aiheet eri vastaajilla ja mitä asioita kehitystyössä tulisi erityisesti ottaa huomioon.

1. kysymys

”Onko projektityöskentelyssä ja projektien hallinnassa esiintynyt ongelmia? Jos on, niin mitä?”

Vastauksissa useimmin esiin nousivat ongelmat projektien aikataulutuksessa. Ongelmia on seurannut, mikäli projektille on määritetty aikataulullisesti vain alku- ja loppupäivämäärä, mutta projektia ei ole tämän suuremmin aikataulutettu välietapein. Tästä on seurannut turhaa kiirettä projektin loppupäässä ja tällä on voinut olla työn kuormittavuuden lisääntymisen ohella oma vaikutuksensa myös suunnitelmien laatuun. Lisäksi tilaajan määrittämiin liian tiukkoihin aikatauluihin toivottaisiin tiukempia kannanottoja.

Toisena oleellisena asiana nostettiin esiin yrityksen sisäisen tiedon kulun ongelmat eri osastojen sekä projektipäällikön ja suunnittelijoiden välillä. Kun tieto ei kulje, laatu kärsii, tehdään osittain turhaa työtä ja revisioiden määrä kasvaa.

Muita esiin nostettuja ongelmia olivat muun muassa vaihtelevat toimintatavat, töiden jako suunnittelijoiden kesken sekä liian suuri työtaakka. Projektihallinnallisina ongelmina osassa projekteista on koettu tilanteita, joissa yhdelläkään projektissa työskentelevällä ei ole riittävää kokonaiskuvaa suunnittelutilanteesta tai -sisällöistä ennen projektin loppuvaihetta. [23.]

2. kysymys

”Ovatko yrityksen projektityöskentelyn käytännöt yhtenäiset ja selvillä kaikille työntekijöille?”

Vastausten perusteella suurin osa vastaajista on sitä mieltä, että projektityöskentelyn käytännöissä on paljon vaihtelua yrityksen sisällä. Yhtenäisiä käytäntöjä on, mutta

kaikki eivät pidä niistä kiinni. Kaikille ei myöskään ole selvillä, mitkä ovat yrityksen tavat ja käytännöt – erityisesti uusille työntekijöille toivotaan kattavampaa ohjeistusta käytäntöihin liittyen.

Vastauksista on luettavissa, että nykyiset yhtenäiset käytännöt voisivat pääpiirteissään olla riittäviä, mikäli näitä noudatettaisiin. Tällöin kehittämisen tulisi painottua lähinnä parempaan ohjeistukseen ja yhtenäisten käytäntöjen noudattamisen valvontaan. [23.]

3. kysymys

”Onko yrityksessä tarvetta projektityöskentelyprosessin kehittämiseksi?”

Kyselyn vastausten perusteella voi todeta käytäntöjen yhtenäistämisen ja projektityöskentelyprosessin kehittämisen ja kehityksen jatkuvuuden olevan tärkeää. Suunnittelu- prosessilla tulisi olla yksi pohja, jota sovellettaisiin aina projektin vaatimalla tavalla. Vastauksissa nostettiin esiin se, että viime aikoina yrityksessä on havaittu pientä kehitystä resursoinnin ja aikataulujen suhteen. [23.]

4. kysymys

”Onko kansiorakenteen päivityksellä ja/tai lähtötietolomakkeen luonnilla mahdollista yhtenäistää ja sujuvoittaa päivittäistä projektityöskentelyä?”

Pääosa vastaajista oli sitä mieltä, että esitetyillä toimenpiteillä oikein suoritettuna olisi mahdollista kehittää päivittäistä projektityöskentelyä. Toimenpiteiden myötä työskentelyn toivottiin olevan yhtenäisempää, vastuunjaon selkeämpää sekä suunnitteluun liittyvät tiedot ja tiedostot nopeammin löydettävissä. Epäilyksiä herätti lähinnä se, miten uudet toimintatavat ja käytännöt saadaan jalkautettua käyttöön kaikille työntekijöille. [23.]

5. kysymys

”Mitkä ovat mielestäsi suunnitteluprojektien suurimmat haasteet?”

Suunnitteluprojektien yleisimmin mainituksi ongelmakohtaksi nousivat aikataulut sekä niihin liittyen ulkopuolelta tulevien päätösten hitaus. Näiden lisäksi päällekkäiset projektit sekä työmaat aiheuttavat omat haasteensa.

Myös tiedon kulun heikkous sekä tehtävien ja vastuiden jakaminen koettiin yleisesti ongelmallisena. Tiedon välittämisessä tulisi ottaa huomioon, millä tavoin tietoa viedään eteenpäin järkevästi, jotta itse asia ei unohtuisi tai katoaisi matkalla ja tulisi otetuksi huomioon valmiissa suunnitelmissa. [23.]

6. kysymys

"Mitä asioita projekteista tulisi dokumentoida?"

Vastaajille oli tärkeää, että kaikki suunnitteluun vaikuttavat sovitut asiat dokumentoitaisiin ja tallennettaisiin projektikansioon kaikkien löydettäväksi. Näitä olisi esimerkiksi talotekniikkapalaverien asiat, osa sähköpostikeskusteluista sekä annetut lähtötiedot.

Myös toimitetuista ja tilatuista dokumenteista olisi hyvä tehdä päivämäärien osalta kirjaukset yhteisesti sovittuun ja helposti löydettävään paikkaan. Avomista asioista olisi syytä pitää kirjaa, jotta ne eivät unohdu tai ole tiedossa vain osalla suunnittelutiimistä. [23.]

7. kysymys

"Mitä kehitysehdotuksia sinulla olisi projektityöskentelyyn ja projektien hallintaan liittyen?"

Kehitysehdotuksia tuli monenlaisia - osa konkreettisia ja osa yleisluontoisempia. Aiheet, joita mainittiin useammassakin ehdotuksessa, olivat tehtävien jakoon, aikataulutukseen, yhtenäisiin käytäntöihin sekä erinäisten ohjeistusten laatimiseen liittyviä.

Konkreettisina ajatuksina olivat muun muassa aikataulujen kirjaukset projektikansioon sekä projektikohtaisen tehtävänjakotaulukon laatiminen ja käyttöönotto. Haastattelussa toivottiin lisäksi suurempien projektien yhteyteen palautekeskustelua ja/tai palautelomakkeen käyttöönottoa. [23.]

5.2 Kansiorakenne – 1. vaihe

Kansiorakenteeseen liittyvillä kysymyksillä pyrittiin selvittämään vastaajien käyttökokemuksia nykyisestä kansiorakenteesta sekä sen aiheuttamista ongelmista. Asetetuilla

kysymyksillä yritettiin saada selkeitä kehitysehdotuksia, joilla kansiorakennetta voitaisiin parantaa.

1. kysymys

"Onko nykyinen kansiorakenne toimiva sellaisenaan, eikä vaadi minkäänlaista päivitystä?"

Nykyisessä kansiorakenteessa koettiin olevan puutteita joko sen rakenteessa tai väärästä käytöstä johtuen. Kehittävänä askeleena ehdotettiin muun muassa uusien kansiodien luonnin rajoittamista sekä turhiksi koettujen kansiodien poistamista. Päivittämisellä voitaisiin päästä selkeämpään ja parempaan lopputulokseen. [23.]

2. ja 3. kysymys

"Onko nykyisessä kansiorakenteessa jotain turhaa tai ylimääräistä? Jos on, niin mitä?"

"Onko nykyinen kansiorakenne selkeä ja looginen käyttää? Jos ei, niin miksi?"

Muiden kuin LVIA-suunnittelijoiden dokumenttien tallennussijainnit koettiin nykyisellään lähes yksimielisesti epäloogisiksi ja pitävän sisällään turhia alikansioita. Tiettyjen kansiodien osalta ei vastaajilla ollut edes selkeää kuvaa, miten niitä tulisi käyttää tai onko niiden käytöstä sovittu yleistä toimintamallia.

Osa vastaajista koki kansiorakenteen selkeäksi, joskin osin siitä syystä, että ovat käyttäneet tätä paljon ja sen myötä tottuneet järjestykseen. Valtaosa piti kuitenkin kansiorakennetta vähintään tietyiltä osin epäloogisena ja tämän myötä hankalana käyttää. [23.]

4. ja 5. kysymys

"Onko jossain projektissa ollut ongelmia löytää jotain tiettyä tietoa johtuen kansiorakenteesta tai sen käytöstä? Jos on, niin mitä?"

"Onko nykyinen kansiorakenne aiheuttanut sekaannuksia/ongelmia? Jos on, niin mitä?"

Kaikkien vastaajien kohdalla on ollut projekteja, joissa on esiintynyt ongelmia joko kansiorakenteesta tai sen käytöstä johtuen. Ongelmia aiheuttavat epäselvät tiedostosijain-

nit, jotka jokainen vastaaja nosti omalla tavallaan esiin. Yksittäisistä ongelmakohtista useampi vastaaja mainitsi epäselvyydet lähtötietoihin ja vanhoihin suunnitelmiin liittyen.

Se, että useilta asioilta puuttuu yksiselitteinen tallennuspaikka, koettiin hankaloittavaksi tekijäksi. Turhien uusien kansioden luontia pidettiin sekoittavana tekijänä, kuten myös sitä, että sovituisissa tallennuspaikoissa ei pitäydytä. [23.]

6. ja 7.kysymys

"Mitkä dokumentit/asiakirjat tarvitsevat uuden/selkeämmän sijoituspaikan?"

"Mitä puutteita nykyisessä kansiorakenteessa olet huomannut?"

Vastauksista kävi selvästi ilmi, että monet dokumentit ja asiakirjat kaipaisivat kipeästi uutta ja selkeämpää sijoituspaikkaa. Vastauksista pystyy kokoamaan pitkän listan, jonka pohjalta kansiorakennetta tulisi päivittää ja selkeyttää. Esiin nostettiin myös se, että kansiorakenteesta ja sen käytöstä tulisi laatia ohjeistus, jota jokaisen työntekijän tulisi projekteissaan mahdollisuuksien mukaan noudattaa. [23.]

8. kysymys

"Miten kehittäisit/parantaisit nykyistä kansiorakennetta?"

Yksittäisiä kansioden poisto- ja lisäysehdotuksia tuli kysymykseen liittyen useita. Yleisluontoisina toiveina uudelta kansiorakenteelta toivottiin selkeyttä, yksinkertaisuutta sekä lukittua juurikansiota, johon ei voi omatoimisesti luoda uusia kansioita. [23.]

9. kysymys

"Onko mielestäsi tarvetta luoda kaksi eri kansiorakennetta: asuinrakennusten putkiremonttikohteille ja muille kohteille? Jos on, niin millaisin eroavaisuuksin?"

Vastaajien keskuudessa mielipiteet ovat jakautuneet sen suhteen, tulisiko luoda kaksi eri kansiorakennetta erityyppisille kohteille. Enemmän asuinrakennuksia suunnittelevien näkemykset olivat pääasiassa sen suuntaisia, että kahdelle eri kansiorakenteelle ei ole tarvetta, kunhan tietyille asioille sovitaan omat tallennuspaikkansa. Toisena näkemyksenä oli se, että asuinrakennusprojektit poikkeavat muista niin merkittävästi, että vaihtoehtoiselle kansiorakenteelle voisi olla hyvät perusteet.

Yhtenä ehdotuksena tuli myös, että kansiorakenteita voisi olla useampikin erilaisille projekteille tai vaihtoehtoisesti kansiorakennepohja muokattaisiin aina projektin alussa projektin tarpeille sopivaksi poistamalla tarpeettomat kansiot. Varsinkin hankesuunnittelussa kansiorakenne voisi olla huomattavasti nykyistä karsitumpi. [23.]

5.3 Kansiorakenne – 2. vaihe

Toisen vaiheen haastattelukysymyksillä pyrittiin selvittämään haastateltavien näkemykset uuden kansiorakenteen luonnokseen liittyen. Kysymyksillä haluttiin nostaa esiin mahdolliset puutteet ja ongelmakohdat. Tavoitteena oli varmistaa, että kehitystyö kansiorakenteen osalta oli edennyt oikeaan suuntaan.

1. ja 6. kysymys

”Vaikuttaako uusi kansiorakenne käyttökelpoiselta?”

”Vaikuttaako tämä kansiorakenne paremmalta vai huonommalta verrattuna nykyiseen kansiorakenteeseen?”

Kaikki vastanneet olivat yksimielisesti sitä mieltä, että esitetty kansiorakenne on käyttökelpoinen ja parempi kuin nykyisin käytössä oleva kansiorakenne. Esitelty kansiorakenne sai kiitosta erityisesti selkeydestään verrattuna nykyiseen. [24.]

2. kysymys

”Onko kansiorakenteessa mielestäsi jotain turhaa tai ylimääräistä? Jos on, niin mitä?”

Yksikään vastaajista ei kokenut kansiorakenteen sisältävän mitään turhaa tai ylimääräistä. Näin ollen alustavasta kansiorakenteesta ei ollut tarve poistaa yhtään kansiota. [24.]

3. ja 4. kysymys

”Onko kansiorakenne järjestykseltään ja sisällöltään selkeä ja looginen?”

”Luuletko, että tätä kansiorakennetta (oikein) käyttäen projektin tiedot voisivat löytyä helpommin kuin vanhassa kansiorakenteessa?”

Esitetty kansiorakenne koettiin järjestykseltään sekä sisällöltään selkeäksi ja loogiseksi. Ainoastaan energia-asioihin liittyviin kansioihin tuli toivomus pienistä muutoksista. Kaikki vastaajat olivat kuitenkin yhtä mieltä siitä, että esitetyllä kansiorakenteella projektin tiedot olisivat selkeämmässä ja helpommin haettavissa olevassa järjestyksessä. [24.]

5. kysymys

”Puuttuuko joltain oleelliselta dokumentilta/asiakirjalta sijoituspaikka?”

Vastaukset viittasivat pääosin siihen, että ennen kansiorakenteen todellista käyttöönottoa on hankala arvioida, puuttuuko joltain dokumentilta sijoituspaikka. Suoralta kädeltä ei puutteita juurikaan löydetty. Vastauksien joukosta pystyy kuitenkin poimimaan kolmelle dokumenttityypille kansiopuutteen, jotka tulee lopullisessa versiossa olla huomioiduna.

Eräässä vastauksessa oli useampikin dokumentti mainittu, mutta niiden kohdalla oli vastaajalle lähinnä epäselvää, mihin ne olisi esitetyssä kansiorakenteessa tarkoitus sijoittaa. Tämä asia korjaantuu, kun kansiorakenteeseen laaditaan omat ohjeensa käyttöön liittyen. Näin kohdesijainnit eri dokumenteille olisivat mahdollisimman selkeät, eikä epäselvyyksille jää tilaa. [24.]

7. ja 8. kysymys

”Mitä puutteita kansiorakenteessa mielestäsi on?”

”Miten muuttaisit ehdotettua kansiorakennetta?”

Valtaosa vastaajista ei havainnut puutteita ehdotetussa kansiorakenteessa. Vastauksissa esiin nostetut mahdolliset puutteet koskivat lähinnä puutteellista ohjeistusta, jon-

ka takia kaikkien dokumenttien sijoituspaikka ei ollut välttämättä löydettävissä tai pääteltävissä.

Muutosehdotuksia kansiorakenteeseen tuli muutamia yksittäisiä, joista osasta oli jo keskusteltu ennen jatkohaastatteluja käydyissä palavereissa. Ainoana kansiorakenteen järjestykseen vaikuttavana muutostarpeena nousivat esiin energia-asioihin liittyvät dokumentit ja kansiot, joille nähtiin tarvetta tehdä pientä hienosäätöä lopulliseen versioon. [24.]

9. kysymys

”Pystyisikö mielestäsi tällä kansiorakenteella toteuttamaan sekä asuinrakennus että muiden kohteiden suunnitteluun järkevästi dokumentoiden?”

Yhtä vastaajaa lukuun ottamatta kaikki olivat sitä mieltä, että kansiorakenne soveltuisi sekä asuinrakennusten että muiden kohteiden suunnitteluun. Yksi vastaajista ei kokenut omaavansa riittävää kompetenssia verrattaessa asuinrakennusten ja muiden kohteiden LVI-suunnittelua, jotta hän olisi voinut ottaa asiaan kantaa. [24.]

5.4 Lähtötietolomakkeen arviointi

Lähtötietolomakkeeseen liittyen kommentit olivat hyvin vaihtelevia johtuen siitä, että siihen pyydettiin vapaamuotoisia kommentteja, eikä kohdennettuja kysymyksiä esitetty. Palautteen voi tiivistää niin, että vasta kun lomake on todellisessa käytössä, selviävät sen mahdolliset puutteet. Etukäteisarviona vaikutelma oli kuitenkin pääasiassa hyvä ja kehityskelpoinen. Yhtä vastaajaa kohden tuli 2-5 mainintaa pienistä yksityiskohdista, joita toivottiin lopullisessa lomakkeessa olevan. [24.]

Vastaajien toimenkuva näytti vaikuttavan siihen, minkälaisiin asioihin lomakkeesta otettiin kantaa. Kaiken kaikkiaan lomakkeen vastaanotto oli positiivinen, eikä palautteen pohjalta vaadi suuria muutoksia ennen käyttöönottoa.

5.5 Vastausten yhteenveto ja tulevat käytännöt

Ensimmäisessä vaiheessa esiin nousi projektityöskentelyyn liittyen useita ongelmalliseksi koettuja asioita. Keskusteltuani ohjaajani ja yritysjohtajan kanssa, tulimme tulokseen, että lähtötietolomakkeen ja kansiorakenteen lisäksi olisi tarpeen kehittää yrityksen sisäisten projektipalaverien käytäntöjä tukemaan paremmin suunnitteluprosessia.

Aikataulukutus

Useat haastateltavat nostivat esiin aikataulut yhtenä yleisenä ongelmakohtana projekteissa. Jotta aikataulukutus tuottaisi vähemmän ongelmia, ne tullaan jatkossa kirjaamaan selkeästi lähtötietolomakkeeseen. Lomake ei kuitenkaan yksinään riitä, vaan aikatauluja tullaan jatkossa tuomaan projektiryhmälle enemmän esiin sisäisissä projektipalaverissa. Projektipalavereja käydään jatkossa tarkemmin määritetyllä rakenteella ja niitä pidetään tulevaisuudessa tiheämmällä aikavälillä kuin aiemmin. Näiden lisäksi projektit tullaan jatkossa pilkkomaan pienempiin osa-alueisiin, joille määritellään omat sisäiset aikataulutavoitteet. Näin jatkossa projektipäälliköiden on mahdollista pysyä helpommin ajan tasalla siitä, miten projekti aikataulullisesti etenee kokonaisu-aikataulutavoitteisiin nähden. Projektipalaverissa on mahdollista toteuttaa aikataulun seuranta ja jo hyvissä ajoin reagoida, mikäli aikataulut ovat muodostumassa ongelmaksi esimerkiksi resursoinneista johtuen.

Tiedonkulku ja vastuunjako

Yrityksen sisäisen tiedonkulun koettiin aiheuttavan ongelmia projekteissa sekä töiden sisältöjen että vastuunjaon suhteen. Koettiin, että monia suunnitteluun liittyviä asioita ei ole välttämättä kirjattu ylös mihinkään vaan tieto on usein vain tietyillä henkilöillä, eikä kulkeudu koko suunnitteluryhmälle. Myös eri työtehtävien ja dokumenttien laatimisvastuut koettiin ajoittain epäselviksi, sillä tehtäviä ei ole virallisesti osoitettu kenenkään tietyn henkilön tehtäväksi.

Tiedonkulun ja vastuiden jakamisen ongelmiin pyritään vastaamaan muun muassa lähtötietolomakkeeseen kirjattavilla suunnittelun lähtötiedoilla sekä lomakkeen yhteyteen laaditulla tehtävien jako -taulukolla, joka on tarkoitettu projektipäälliköiden käytettäväksi. Näiden lisäksi jatkossa tullaan kaikkien projektien yhteydessä järjestämään aloituspalaveri, jossa käydään koko suunnitteluryhmän kanssa läpi suunnitteluprojektiin

liittyvät oleelliset lähtötiedot sekä tehtäväjaot. Projekteissa tullaan myös järjestämään seurantalavereja, joiden avulla pyritään varmistamaan riittävä tiedonkulku kaikkien osapuolten kesken.

Yhtenäiset käytännöt

Haastattelujen vastauksista kävi ilmi puutteita yrityksen yhtenäisissä käytännöissä sekä niiden noudattamisessa. Yrityksessä on määritelty tietyille asioille tietynlaiset toimintaperiaatteet, mutta kaikissa projekteissa ja koko henkilökunnan kesken niitä ei välttämättä täysin noudateta. Tämän lisäksi kaikille toimenpiteille ei välttämättä ole määritelty tiettyä toimintamallia ja siitä syystä toimintatapoja on tiettyjen asioiden suhteen lähes yhtä monta kuin tekijöitäkin. Suunnitteluasioiden dokumentoinnissa ja nykyisen kansiorakenteen käytössä koettiin olevan paljon vaihtelua eri työntekijöiden kesken. Uusiin työntekijöiden perehdytyksessä toivottiin syvällisempää perehdytystä yrityksen projektityöskentelyn toimintatapoihin ja -malleihin, jotta yrityksen kasvaessa laatu, eivätkä yhtenäiset käytännöt kärsisi.

Yhtenäisiä käytäntöjä pyritään jatkossa vahvistamaan ja lisäämään uuden kansiorakenteen avulla. Lisäksi yhtenäisten käytäntöjen noudattamista seurataan jatkossa tarkemmin projektialaverien yhteydessä.

Suunnitteluprosessi

Suunnitteluprosessille toivottiin selkeämpää ja yhtenäisempää rakennetta, jota sovellettaisiin aina projektin vaatimalla tavalla. Nykyiset vaihtelevat käytännöt voidaan nähdä osatekijänä aikataulutuksen, tiedon kulun sekä vastuunjaon ongelmille.

Jatkossa suunnitteluprosessia ja sen vaiheita pyritään selkeyttämään eri keinoin. Lähtötietolomake-työkalun avulla pyritään esittämään projektin sisältö aikatauluineen mahdollisimman kattavasti jo suunnittelun alkuvaiheessa. Jatkossa aikataulutusta tullaan isommissa projekteissa pilkkomaan pienempiin osiin ja asettamaan yrityksen sisäisiä välietappeja. Projektialavereja pyritään jatkossa hyödyntämään suunnitteluprosessissa huomattavasti enemmän ja eri tavoin kuin tähän asti on tehty.

Toiveeseen projektin palautekeskustelusta tai palautelomakkeesta vastattiin jo ennen opinnäytteen valmistumista uuden palautepalaverin eli loppupalaverin muodossa. Pa-

laveri järjestetään jatkossa jokaisen projektin päättymisen jälkeen. Loppupalaveria varten luotiin asialista/muistiodokumentti, jonka pohjalta palaveri voidaan jatkossa käydä rakenteellisesti yhtenäisessä ja tehokkaassa muodossa jokaisen projektin päätyttyä.

6 Lähtötietolomake

Laadittuun lähtötietolomakkeeseen syötetään lähtötiedot, joista lomake koostaa automaattisesti erilaisia tulosteita. Aloituspalaverin liitteeksi saadaan lomakkeesta oma tulosteensa, jota voi hyödyntää alkuvaiheen suunnittelussa. Lomakkeeseen on laadittu työtehtävienjakotaulukko, johon on kirjattuna LVIA-suunnitteluun liittyviä dokumentteja. Projektipäällikkö valitsee taulukosta ne dokumentit, jotka liittyvät kyseisen projektin toimeksiantoon ja määrittää samalla, mitkä tehtävät tulee kullekin suunnitteluryhmän jäsenelle hoidettavaksi. Yrityksen projektipäälliköiden laatima suunnittelu-aikataulu on liitetty sellaisenaan lähtötietolomakkeeseen.

Projektin alussa projektipäällikkö täydentää kaikki tiedossa olevat suunnittelulle olennaiset asiat ennen aloituspalaveria lähtötietolomakkeeseen. Samassa yhteydessä projektipäällikkö täydentää suunnittelu-aikataulun sekä työtehtävienjakotaulukon. Näin lomakkeeseen tulee kirjattuna projektin alkuvaiheessa tarvittavat lähtötiedot, aikataulut sekä yrityksen sisäinen työnjako. Aloituspalaverimuistion liitteeksi tulostetaan oma liitteensä lomakkeesta. Lähtötietoja ja suunnitteluperusteita täydennetään projektin edetessä lomakkeeseen sitä mukaa, kun niistä tulee virallisia päätöksiä. Täydennykset käydään tarvittaessa läpi suunnitteluryhmän kanssa seurantalavereissa.

Lomakkeesta saadaan LVI-suunnittelun perusteet -tuloste, jossa on kirjattuna suunnitteluperusteet, joilla työ suoritetaan. Kyseinen dokumentti toimitetaan suunnittelutyön toimeksiantajalle. Näin pyritään varmistamaan, että tilaajalla on sama näkemys siitä, miten projektia lähdetään viemään eteenpäin.

Lähtötietolomakkeesta tulostuu lisäksi LVI-suunnittelun ja toteutuksen sekä käyttöönoton perusteet -dokumentti, joka on laadittu täyttämään rakennusvalvontaviranomaisen vaatimukset. Asiakirjassa on esitettyä LVI-tekniset pääasiat suunnitteluperusteista sekä toteutustavoista.

Lähtötietolomake tullaan ottamaan kokonaisuudessaan käyttöön heti, kun lomakkeen täytöstä vastaavat henkilöt sekä yrityksen muu henkilökunta on perehdytetty aiheeseen. Tulevista suunnitteluprojekteista saatavien kokemusten perusteella lähtötietolomaketta tullaan tarpeen mukaan kehittämään.

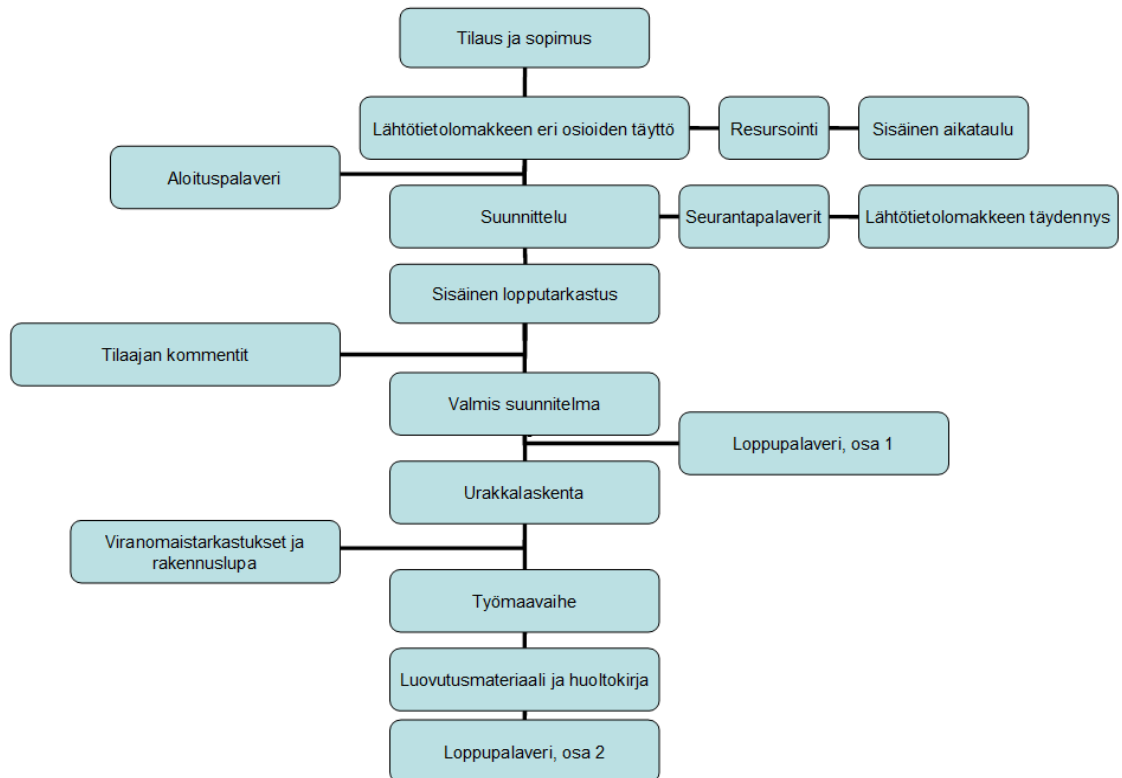
7 Kansiorakenne

Luonnosvaiheen kansiorakenne muokattiin 2. vaiheen haastatteluissa saadun palautteen pohjalta lopulliseen muotoonsa. Uudessa kansiorakenteessa on pyritty siihen, että kaikille eri suunnitteluprojekteissa usein toistuville dokumenteille olisi määritetyt sijainnit, jotta jatkossa ei olisi eriäviä käytäntöjä tallennuspaikkojen suhteen. Kansiorakenne on kuitenkin pyritty pitämään riittävän rajattuna, jottei siinä olisi turhia alikansioita ja valtaosaa käytettäisiin useimmissa yrityksen projekteissa. Kansiorakenteesta on pyritty luomaan järjestykseltään mahdollisimman looginen, jotta dokumenttien haluttu sijainti olisi pääteltävissä jo kansioiden nimien perusteella. Siitä huolimatta kansiorakenteeseen on sisällytetty oma ohjeistuksensa, joka kertoo, mitä mihinkin kansioon on tarkoitus tallentaa.

Kansiorakenne, kuten muukin opinnäytteen yhteydessä laadittu materiaali, otetaan yrityksessä käyttöön heti, kun yrityksen henkilökunta on saatu perehdytettyä aiheeseen. Tulevien kokemusten myötä kansiorakennetta on tarkoitus jatkossa päivittää, jos ilmi tulee puutteita tai muita muutostarpeita.

8 Suunnitteluprosessi ja sisäiset palaverit

Suunnitteluprosessin eri vaiheet pyritään jatkossa tuomaan koko suunnitteluryhmälle paremmin esiin erityisesti projektin eri vaiheissa pidettävien sisäisten palaverien kautta. Palaverien avulla pyritään jakamaan informaatiota mahdollisimman kattavasti jäseneltyssä muodossa kaikille osapuolille sekä pitämään koko suunnitteluryhmä ajan tasalla projektin tilanteesta. Palavereille on laadittu tietty rakenne, jota on jatkossa tarkoitus noudattaa, jotta palaverit pysyvät asiapitoisina ja ne pystytään toteuttamaan mahdollisimman tehokkaasti. Kuvassa 6 on esitetty perinteisen suunnittelumallin suunnitteluprosessin eri vaiheet kronologisessa järjestyksessä.



Kuva 6. Kuvaus suunnitteluprojektin eri vaiheista.

Suunnitteluprosessista laaditussa kuvaajassa (kuva 6) on esitetty, miten perinteisen suunnitteluprojektin eri vaiheet etenevät ja missä vaiheessa sisäiset palaverit sekä lähötietolomakkeen täydennykset on tarkoitus tehdä.

Rakentamisen kanssa limittyneissä suunnittelumalleissa projekti ei etene yhtä kronologisessa järjestyksessä kuin perinteisessä suunnittelumallissa. Perinteisestä suunnittelumallista poikkeavissa projekteissa sisäisten palaverien ja niiden yhteydessä tehtävän aikataulutuksen ja tiedonjaon merkitys korostuu entisestään.

Aloituspalaveri

Projektin alussa pidetään aina aloituspalaveri, jossa käydään lähötietolomakkeen ja aloituspalaverin asialistan avulla jäsennellysti projektin hankesisältö sekä tavoitteet läpi suunnitteluryhmän kesken. Aloituspalaverilla pyritään varmistamaan, että hankkeen osapuolille saadaan jaettua kaikki oleellinen tieto ja vastualueet, jotta suunnitteluprojekti lähtee alusta asti oikein liikkeelle.

Seurantapalaveri

Aloituspalaverin lisäksi hankkeessa tullaan järjestämään sopiva määrä seurantalaveri-ja, jotta kaikki pysyvät ajan tasalla projektitapahtumien suhteen. Seurantapalaveri tulee olemaan tärkeä osa projektiaikataulun seuranta ja niiden yhteydessä tullaan kokonaisuikataulu jakamaan pienempiin osiin ja välietappeihin, jotta mahdollisiin aikatauluongelmiin pystytään reagoimaan aikaisessa vaiheessa. Palaverien yhteydessä täydennetään lisäksi lähtötietolomakkeen tietoja sekä suoritetaan sisäistä suunnitelmien auditointia suunnitteluryhmän kesken. Seurantapalaverissa käytetään vakioitua asialistaa, joka toimii myös seurantalaverin muistiopohjana.

Loppupalaveri

Suunnitteluprojektin päätteeksi projektipäällikkö järjestää LVIA-suunnitteluryhmälle loppupalaverin, jossa käydään läpi projektin onnistuminen sekä palaute. Loppupalaverissa käsitellään niin projektin taloudellinen kuin aikataulullinenkin onnistuminen. Loppupalaveri jakautuu kahteen osaan, joista ensimmäisessä käsitellään suunnitteluvaiheen asiat ja toisessa osassa käydään työmaavaiheen aikaiset asiat läpi. Loppupalaverissa käytetään vakioituista asialistaa, jota tullaan käyttämään myös loppupalaverin muistiopohjana.

Oleellisimpana asiana loppupalaverissa on toteuttaa suunnitteluprojektin arviointia suunnitteluryhmän kesken. Asiat, jotka projektissa onnistuivat tai epäonnistuivat, nostetaan esille ja näistä otetaan oppia tulevia projekteja varten. Loppupalaveri on myös paikka, jossa voi tuoda mahdolliset kehitysehdotukset esille.

9 Muut ehdotetut jatkotoimenpiteet

Laatukäsikirja

Opinnäytetyössä luodut materiaalit käyttötapoineen aiheuttavat päivitystarpeita yrityksen laatukäsikirjaan. Näiltä osin toimenpiteet tulee suorittaa välittömästi, jotta laatukäsikirjassa esitellyt menetelmät ja prosessit olisivat yhtenäiset käyttöönotettavien uusien toimintatapojen kanssa.

Yrityksen laatukäsikirjassa on esitetty päätehtävät ja vastuualueet osalle organisaatiossa käytetyistä tehtävänimikkeistä. [2.] Suurin osa yrityksen työntekijöistä on projekti-insinöörejä, mutta kyseisen tehtävänimikkeen tehtäviä eikä vastuualueita ole käsitelty laatukäsikirjassa lainkaan. Tämä on koettu osaltaan sekoittavana tekijänä. Epäselvyyksiä on syntynyt siitä, mitkä tehtävät kuuluvat projekti-insinöörin toimenkuvaan ja mitkä tehtävät jäävät lähtökohtaisesti projektipäällikön harteille. Jotta jatkossa epäselvyyksiltä vältyttäisiin, tulee laatukäsikirjaa täydentää projekti-insinöörin tehtäväkuvauksella.

Sisäiset aikataulut

Projektikohtaiset yrityksen sisäiset aikataulut koettiin haastattelujen perusteella ongelmallisiksi. Lähtötietolomakkeen osaksi liitetty yrityksen projektikohtainen sisäinen aikataulukko tulisi jatkossa ottaa käyttöön lähtökohtaisesti kaikissa projekteissa lukuun ottamatta tuntitöinä tehtäviä pienimuotoisia projekteja. Tähän päivään mennessä kyseistä aikataulukkoa on käytetty vasta muutamissa projekteissa, mutta jatkossa sen käyttö tulisi olla osa yrityksen normaalia suunnitteluprosessia. [25.]

Tarkastuslistat

Yrityksen sisäisissä haastatteluista ja palavereista erillisissä keskusteluissa nousi esiin tarve päivitetuille tarkastuslistoille. Laatujärjestelmän osana nykyisellään olevat tarkastuslistat on koettu vanhentuneiksi, eikä niiden käyttö ole ollut kovin yleistä. Kaikki eivät myöskään ole olleet riittävän perehtyneitä yrityksen laatujärjestelmään, jotta olisivat tietoisia kyseisten listojen olemassaolosta. On kuitenkin esitetty, että oikeanlaisten tarkastuslistojen avulla voisi olla helpompaa havaita tietyn tyyppisiä puutteita ja ongelmia suunnitelmista tarkastusprosessin yhteydessä ja tämä osaltaan vähentäisi suunnitelmien revisiomääriä. [25.]

Perehdytys

Perehdytystä tulisi lisätä yrityksen toimintatapoihin ja suunnittelutyön yhtenäisiin käytäntöihin. Vastuu uuden projekti-insinöörin perehdytyksestä yrityksen LVI-suunnittelun käytäntöihin on hänelle erikseen nimetyllä projektipäälliköllä. Projektipäällikön rooli on merkittävä sen suhteen, miten yrityksen käytännöt tulevat uusilla työntekijöillä käyttöön. Tästä syystä projektipäälliköillä tulisi olla riittävästi aikaa tutustuttaa uusi tekijä yrityksen tapoihin.

Yrityksen henkilöstömäärän noustessa perehdytyksen merkitys kasvaa, sillä esimiehillä ei ole välttämättä yhtä paljon aikaa käytettävissä yhtä työntekijää kohden kuin ennen. Koska uusilla työntekijöillä on aina erilaiset lähtökohdat työn tekemiselle, ilman kunnollista perehdytystä tästä seuraa ajan myötä laaja kirjo erilaisia toimintamalleja.

Hyvällä perehdytyksellä olisi mahdollista iskostaa uudelle työntekijälle yrityksen tavat jo heti työsuhteen alussa, jolloin heidän työtapoihinsa on helpoin vaikuttaa. Tällöin myös työn laatu ja tehokkuus olisivat nopeammin korkealla tasolla. [26.] Väärän toimintatavan kitkeminen on hankalampaa myöhemmin, kun työntekijä on tehnyt töitä omalla tavallaan jo jonkin aikaa ilman huomautusta. Uusi työntekijä myös viihtyy todennäköisemmin yrityksessä, kun perehdytys on hoidettu riittävän kattavasti ja arvailun varaan jää mahdollisimman vähän. [27.]

Jatkuva kehitystyö

Yrityksen projektityöskentelyä ja -työkaluja tulee arvioida jatkuvasti, jotta mahdollisiin ongelmakohtiin pystytään puuttumaan jo aikaisessa vaiheessa. Jatkuva kehitystyö on yritykselle tärkeää, jotta se pystyy parantamaan toimintansa laatua sekä kannattavuutta. [28.] LVI-alan kehittyessä sekä suunnittelusisältöjen ja -tehtävien muuttuessa yrityksen käytäntöjen ja työkalujen tulee pysyä kehityksessä mukana. Ilman jatkuvaa kehitystyötä projektityöskentelyn metodit ja työkalut vanhenevat. Suunnitteluryhmän näkemykset ja kokemukset tulee kerätä jokaisen projektin loppupalaverin yhteydessä, ja ne tulee ottaa huomioon projektityöskentelyä kehitettäessä.

Koulutus uusiin käytäntöihin ja materiaalien käyttöön

Yrityksessä tulee järjestää sisäistä koulutusta erikseen projektipäälliköille ja muulle LVI-suunnitteluhenkilöstölle uusiin projektityöskentelyn käytäntöihin ja materiaaleihin liittyen. Jotta uudet toimintatavat saadaan jalkautettua koko LVI-osastolle oikeanlaisena, tulee koulutus järjestää ennen käytäntöjen kokonaisvaltaista käyttöönottoa.

10 Yhteenveto

Työn tavoitteena oli kehittää Insinööritoimisto Leo Maaskola Oy:n projektityöskentelyä LVIA-suunnitteluprojekteissa kehittämällä uusia tai päivitettyjä työtapoja sekä -välineitä. Pyrkimyksenä oli yhtenäistää, tehostaa sekä parantaa laadullisesti yrityksen suunnitteluprosessia. Alkuperäisen toimeksiannon mukaisesti tarkoitus oli myös luoda yritykselle LVIA-lähtötietolomake sekä uusi sähköinen kansiorakenne suunnittelutyöskentelyn tueksi.

Työssä selvitettiin yrityksen LVIA-suunnittelutyön nykytilanne sekä sen ongelmakohtat haastatteleamalla henkilöstöä sekä analysoimalla heidän vastauksiaan. Nykyisen projektityöskentelyn tilanneselvityksen jälkeen luotiin uusia materiaaleja sekä käytäntöjä suunnittelutyön avuksi. Luonnosvaiheessa versiot lähtötietolomakkeesta sekä kansiorakenteesta esiteltiin yrityksen johdolle sekä haastatelluille henkilöille, jonka jälkeen heidät haastateltiin uudelleen. Näin saatiin varmennettua, että kehitystyö eteni oikeaan suuntaan ja puutteisiin päästiin reagoimaan heti.

Ensimmäisellä haastattelukierroksella tuli ilmi, että alkuperäisellä sisältöajatuksella laadittu lähtötietolomake sekä uuden kansiorakenteen luonti eivät yksinään ratkaisisi koettuja projektityöskentelyn ongelmia. Esiin nousseet ongelmat liittyivät niin aikataulutukseen, tiedon kulkuun, vastuunjakoon, yhtenäisiin käytäntöihin kuin itse suunnitteluprosessiinkin. Ilmi tulleisiin ongelmakohtiin pyrittiin tarttumaan erilaisilla lähtötietolomakkeen sisällöillä, sisäisten projektipalaverien uudella rakenteella ja käyttötavoilla sekä ohjeistuksen sisältävällä uudella sähköisellä kansiorakenteella. Myös itse suunnitteluprosessi muokkautui tehtyjen muutosten myötä.

Vanhoja toimintamalleja kehitettiin ja uutta materiaalia luotiin ja näin opinnäytteelle asetetut tavoitteet saavutettiin. Uusi materiaali ja käytännöt otetaan yrityksessä käyttöön ja joiltain osin niitä otettiin käyttöön jo opinnäyteprosessin aikana. Luotujen käytäntöjen ja materiaalien lisäksi muita kartoituksessa ilmi tulleita ongelmakohtia ja erityishuomiota vaativia asioita on nostettu esiin jatkotoimenpiteinä, jotka tulisi yrityksessä vielä toteuttaa opinnäyteprosessin jälkeen.

Kehitystyön tuloksena luoduilla käytännöillä on mahdollista oikein toteutettuna saavuttaa suunnittelutyössä tehokkaampi ja yhtenäisempi lopputulos. Projektityöskentelyn kehitystyön tulee olla jatkuvaa myös tämän opinnäyteprosessin päätyttyä ja luodut työ-

kalut tulee pitää jatkossakin ajan tasalla. Suunnitteluprosessin jatkuva kehitys on tärkeää, sillä LVI-ala kokonaisuudessaan on jatkuvan muutoksen kourissa.

Lähteet

- 1 Etusivu. 2017. Verkkodokumentti. Insinööritoimisto Leo Maaskola Oy. <<http://www.maaskola.fi/>>. Luettu 02.07.2018.
- 2 Laatuksikirja. 2018. Yrityksen sisäinen verkkodokumentti. Insinööritoimisto Leo Maaskola Oy. Luettu 10.08.2018.
- 3 RT 10-11223. Talonrakennushankkeen kulku. Toteutusmuodot. 2016. Ohjekortti. Rakennustietosäätiö RTS.
- 4 Suunnittelun ohjaus SUKE-mallissa. 2006. Verkkodokumentti. Rakennustieto Oy. <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK070203.pdf>>. Luettu 10.03.2019.
- 5 RTS 17:40. Lausuntoversio. Allianssi rakennushankkeen toteutusmuotona. 2017. Allianssin yleiskuvaus. Rakennustietosäätiö RTS.
- 6 ISO 9001:2008 Laatuksikirjan laatimismalli. 2009. Verkkodokumentti. Finanssialan Keskusliitto. <http://www.finanssiala.fi/vahingontorjunta/dokumentit/ISO_9001_2008_Laatuksikirjan_laatimismalli_FK2009.pdf>. Luettu 03.03.2019.
- 7 RALA-sertifiointi. 2019. Verkkodokumentti. Rakentamisen Laatu RALA ry. <<https://www.rala.fi/tuotteet/sertifiointi/>>. Luettu 03.03.2019.
- 8 Tietopankki. 2019. Verkkodokumentti. Energiatodistus -rekisteri. <https://www.energiatodistusrekisteri.fi/public_html?s=tietopankki_section&command=browse>. Luettu 09.03.2019.
- 9 Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta. 2017. Suomen säädöskokoelma. Ympäristöministeriö.
- 10 Suomen rakentamismääräyskokoelma. 2018. Verkkodokumentti. Ympäristöministeriö. <<http://www.ym.fi/rakentamismaaraykset> >. Luettu 09.03.2019.
- 11 RT 10-11290. Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo. TATE18. 2017. Ohjekortti. Rakennustietosäätiö RTS.
- 12 Sisäilmastoluokitus. 2018. Verkkodokumentti. Sisäilmayhdistys ry. <<http://www.sisailmayhdistys.fi/Sisailmayhdistys/Sisailmastoluokitus>>. Luettu 09.03.2019.

- 13 Rakennusten ympäristöluokitukset. 2018. Verkkodokumentti. Green Building Council Finland. <<http://figbc.fi/tietopankki/ymparistoluokitukset/>>. Luettu 09.03.2019.
- 14 RT 10-11291. Elinkaariasiantuntijan tehtäväluettelo ELINK18. 2017. Ohjekortti. Rakennustietosäätiö RTS.
- 15 Rakennuttaminen, ylläpito ja vuokraus. 2019. Verkkodokumentti. Senaatti-kiinteistöt. <<https://www.senaatti.fi/tietoa-senaatista/rakennuttaminen-yllapito-ja-vuokraus/rakennuttaminen/>>. Luettu 09.03.2019.
- 16 Asuntotuotannon ohjeet ja mallit. 2019. Verkkodokumentti. Helsingin kaupunki. <<https://www.hel.fi/kaupunkiymparisto/fi/julkaisut-ja-aineistot/ohjeita-suunnittelijoille/att-ohjeet-ja-mallit>>. Luettu 09.03.2019.
- 17 Rakennustuotteiden tuotehyväksyntä – yhtenäiset kriteerit rakennustuotteiden kelpoisuuden varmistamiseksi. 2017. Verkkodokumentti. Ympäristöministeriö. <http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Rakennustuotteiden_tuotehyvaksynta>. Luettu 10.03.2019.
- 18 Rakennustuotteiden kelpoisuuden toteaminen ”Tuotekelpoisuuden tarkastusasiakirjalomakkeella”. Rakennustuotelomakkeen ohje versio 2.1. 2017. hEN Helpdesk.
- 19 Liittymisohje vesi- ja viemäriverkostoihin. 2019. Helsingin seudun ympäristöpalvelut.
- 20 Rakennusten kaukolämmitys. Määräykset ja ohjeet. Julkaisu K1/2013. 2014. Energiateollisuus ry.
- 21 Rakennusten kaukojäähdytys. Yhtenäiset laatuvaatimukset, suositukset ja ohjeet. Julkaisu J1/2014. 2014. Energiateollisuus ry.
- 22 Laadullinen tutkimus. 2015. Verkkodokumentti. Jyväskylän yliopisto. <<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimussuunnitelmat/laadullinen-tutkimus>>. Luettu 02.07.2018.
- 23 Insinööritoimisto Leo Maaskola Oy:n henkilökunnan ja johtoportaan haastattelut. Kesäkuu – elokuu 2018.
- 24 Insinööritoimisto Leo Maaskola Oy:n henkilökunnan ja johtoportaan haastattelut. Lokakuu – marraskuu 2018.
- 25 Salmela, Anne. 2018. Projektipäällikkö. Insinööritoimisto Leo Maaskola Oy. Keskustelut. 2018.

- 26 Huhtikuu: Tervetuloa uudet työntekijät. 2018. Verkkodokumentti. Työterveyslaitos. <<https://www.ttl.fi/tyoymparisto/tyoturvallisuus/ymparistohuoltoalan-turvallisuuden-vuosikello/huhtikuu-tervetuloa-uudet-tyontekijat/>>. Luettu 19.01.2019.
- 27 Huono perehdytys pilaa hyvän rekrytoinnin – vältä viisi sudenkuoppaa!. 2015. Verkkodokumentti. Kauppalehti. <<https://studio.kauppalehti.fi/kulmahuone/huono-perehdytys-pilaa-hyvan-rekrytoinnin-valta-viisi-sudenkuoppaa>>. Luettu 19.01.2019.
- 28 Tietohallintomallin avulla johdat tietohallintoa liiketoimintalähtöisesti. 2018. Verkkodokumentti. ICT Standard Forum. <<https://www.itforbusiness.org/content/uploads/2018/01/Tietohallintomalli-15-1-2018.pdf>>. Luettu 19.01.2019.

1. vaiheen kysymykset projektityöskentelystä

Tausta:

Opinnäytetyön aiheena on projektityöskentelyn kehittäminen kohdeyrityksessä. Tehtävänä on kehittää ja luoda välineitä, joilla projektityöskentely yrityksessä yhtenäistyy, sujuvoituu ja tehostuu. Työ on rajattu koskemaan lähtötietolomaketta ja sähköistä kansiorakennetta. Tässä muutama yleisluontoinen kysymys projektityöskentelyyn liittyen.

Kysymykset:

1. Onko projektityöskentelyssä ja projektien hallinnassa esiintynyt ongelmia? Jos on, niin mitä?
2. Ovatko yrityksen projektityöskentelyn käytännöt yhtenäiset ja selvillä kaikille työntekijöille?
3. Onko yrityksessä tarvetta projektityöskentelyprosessin kehittämiseksi?
4. Onko kansiorakenteen päivityksellä ja/tai lähtötietolomakkeen luonnilla mahdollista yhtenäistää ja sujuvoittaa päivittäistä projektityöskentelyä?
5. Mitkä ovat mielestäsi suunnitteluprojektien suurimmat haasteet?
6. Mitä asioita projekteista tulisi dokumentoida?
7. Mitä kehitysehdotuksia sinulla olisi projektityöskentelyyn ja projektien hallintaan liittyen?

1. vaiheen kysymykset kansiorakenteesta

Tausta:

Osana opinnäytetyötä on tarkoitus selvittää nykyisen kansiorakenteen kehitystarpeet- ja mahdollisuudet. Tavoitteena on päivittää nykyinen kansiorakenne vastaamaan tämän päivän lvia-suunnittelun sisältöjä.

Kysymykset:

1. Onko nykyinen kansiorakenne toimiva sellaisenaan, eikä vaadi minkäänlaista päivitystä?
2. Onko nykyisessä kansiorakenteessa jotain turhaa tai ylimääräistä? Jos on, niin mitä?
3. Onko nykyinen kansiorakenne selkeä ja looginen käyttää? Jos ei, niin miksi?
4. Onko jossain projektissa ollut ongelmia löytää jotain tiettyä tietoa johtuen kansiorakenteesta tai sen käytöstä? Jos on, niin mitä?
5. Onko nykyinen kansiorakenne aiheuttanut sekaannuksia/ongelmia? Jos on, niin mitä?
6. Mitkä dokumentit/asiakirjat tarvitsevat uuden/selkeämmän sijoituspaikan?
7. Mitä puutteita nykyisessä kansiorakenteessa olet huomannut?
8. Miten kehittäisit/parantaisit nykyistä kansiorakennetta?
9. Onko mielestäsi tarvetta luoda kaksi eri kansiorakennetta: asuinrakennusten putkiremonttikohteille ja muille kohteille? Jos on, niin millaisin eroavaisuuksin?

2. vaiheen kysymykset kansiorakenteesta

Tausta:

Kansiorakenteesta on nyt rakennettu uusi alustava versio, johon liittyen alla muutamia kysymyksiä. Vastausten perusteella kansiorakennetta mahdollisesti vielä päivitetään, jos tarvetta ilmenee. Uusi kansiorakenne on otetaan käyttöön aluksi muutamissa valikoiduissa uusissa projekteissa ja niistä kerättyjen kokemusten pohjalta kansiorakenteen uusi versio on tavoitteena ottaa ainoana versiona käyttöön lähitulevaisuudessa.

Uuteen kansiorakenteeseen liittyen tullaan vielä laatimaan oma erillinen ohjeistuksensa.

Kysymykset:

1. Vaikuttaako uusi kansiorakenne käyttökelpoiselta?
2. Onko kansiorakenteessa mielestäsi jotain turhaa tai ylimääräistä? Jos on, niin mitä?
3. Onko kansiorakenne järjestykseltään ja sisällöltään selkeä ja looginen?
4. Luuletko, että tätä kansiorakennetta (oikein) käyttäen projektin tiedot voisivat löytyä helpommin kuin vanhassa kansiorakenteessa?
5. Puuttuuko joltain oleelliselta dokumentilta/asiakirjalta sijoituspaikka?
6. Vaikuttaako tämä kansiorakenne paremmalta vai huonommalta verrattuna nykyiseen kansiorakenteeseen?
7. Mitä puutteita kansiorakenteessa mielestäsi on?
8. Miten muuttaisit ehdotettua kansiorakennetta?
9. Pystyisikö mielestäsi tällä kansiorakenteella toteuttamaan sekä asuinrakennus että muiden kohteiden suunnittelun järkevästi dokumentoiden?