

Ville Alho

SUUNNITTELUORGANISAATIOIDEN TOIMINTA KAHESSA RAKENNUSHANKKEESSA

Opinnäytetyö
Talotekniikan koulutusohjelma

Huhtikuu 2018



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Ville Alho	Insinööri (AMK)	Huhtikuu 2018
Opinnäytetyön nimi		42 sivua 5 liitesivua
Suunnitteluorganisaatioiden toiminta kahdessa rakennushankkeessa		
Toimeksiantaja		
Rejlers Finland Oy		
Ohjaaja		
Marianna Luoma Matti Ruuskanen		
Tiivistelmä		
<p>Opinnäytetyön tilaajana toimii Rejlers Finland Oy. Rejlers Finland Oy on perustettu vuonna 1980. Rejlers Oy on Suomessa, Norjassa ja Ruotsissa toimiva konsultointialan yritys. Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää suunnitteluorganisaation toimintaa kahdessa rakennushankkeessa sekä toimintaan liittyviä ongelmia ja riskejä. Tutkimuksen kohteiksi valittiin Lahden kaupunginsairaala ja Arkistolaitoksen keskusarkisto Mikkeli. Kohteiden valintaan vaikutti se, että kummatkin ovat yrityksen viimeaikaisia projekteja.</p> <p>Opinnäytetyön lähtökohtana oli tutustua suunnitteluorganisaation toimintaan yrityksen sisällä sekä yrityksen ulkopuolella. Opinnäytetyön tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, mitkä asiat vaikuttavat rakennushankkeen onnistumiseen. Lisäksi haluttiin toteuttaa riskikartoitus rakennushankkeeseen vaikuttavista asioista. Opinnäytetyö käsitteli myös suunnitteluorganisaation toiminnan vaikutuksia urakointiin. Tutkimusmenetelmänä käytettiin kyselylomaketta, jolla hankittiin tietoa projektin suunnitteluorganisaation henkilöiltä.</p> <p>Kysely kartoitti myös suunnitteluhenkilöiden onnistumisia projekteissa. Kyselyn tuloksista voidaan todeta, että tietyillä rakennushankkeisiin liittyvillä seikoilla, kuten sosiaalisilla suhteilla, projektin johdolla ja hankkeen aikataululla, on suurin merkitys sen onnistumiselle.</p> <p>Rakennushankkeen suunnitteluorganisaation toimintaan vaikuttavat monet eri rakennushankkeen vaiheet. Kyselyn riskikartoituksessa huomattiin projektin johdolla olevan kaikkein suurin riski suunnitteluorganisaation toiminnalle. Myös hankkeen aikataulu ja projektihenkilöiden väliset sosiaaliset suhteet olivat suuren riskin alueella. Urakointiin suunnitteluorganisaation toiminta vaikuttaa selkeästi. Urakoitsijan on helpompi toteuttaa kohteessa olevat tekniset ratkaisut, kun suunnitelmat ovat virheettömät ja laadukkaat.</p>		
Asiasanat		
suunnitteluorganisaatio, rakennushankkeet, rakennusprojektit, suunnitteluryhmä		

Author (authors)	Degree	Time
Ville Alho	Bachelor of Building Services engineering	April 2018
Thesis title Design organizations' actions in two building projects		42 pages 5 pages of appendices
Commissioned by Rejlers Finland Oy		
Supervisor Marianna Luoma Matti Ruuskanen		
<p data-bbox="164 723 300 757">Abstract</p> <p data-bbox="164 797 1465 1014">The thesis is commissioned by Rejlers Finland Oy. Rejlers Finland Oy is a multicultural company operating in Finland. It is founded in 1980. The aim of the thesis was to investigate activities of the design organization in two projects, as well as problems and risks related to it's operation. The Lahti city hospital and the Archives of national archives of Finland, Mikkeli, were selected for this research. The choice of these projects was affected by the fact that both projects were Rejlers Finland Oy's recent projects.</p> <p data-bbox="164 1055 1417 1238">The aim of the thesis was to find out which issues affect the success of the construction project and why building projects didn't succeed as they. The starting point of the thesis was to get acquainted with building design organization. In addition a risk analysis on issues affecting the construction project was implemented. The research was carried out using a questionnaire.</p> <p data-bbox="164 1279 1449 1350">As a result it can be seen that certain aspects of construction projects, such as social relationships, project management and project timetable, play a major role in its success.</p> <p data-bbox="164 1391 1453 1641">The construction project's design organization is influenced by the many stages of construction project. The risk analysis of the survey found that the project leader had the biggest influence on the work of the design organization. The timetable for project and the social relations between the project peers were also a high risk matter. The planning organization's operations have a clear impact on the building work itself. It is easier for the contractor to implement the technical solutions of the project when all the plans are flawless and properly made.</p>		
<p data-bbox="164 1933 320 1966">Keywords</p> <p data-bbox="164 2007 1054 2040">The design organization, construction projects, planning group</p>		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	RAKENNUSHANKE	7
2.1	Rakennushankkeen tarkoitus	8
2.2	Rakennushankkeen vaiheistus	8
2.3	Rakennushankkeen osapuolet.....	9
2.4	Rakennushankkeen toteutus	10
2.5	Rakennushankkeen riskit.....	11
3	SUUNNITTELUORGANISAATIO	12
3.1	Suunnitteluorganisaation toiminta rakennushankkeessa	12
3.2	Suunnitteluorganisaation toimijat.....	13
3.2.1	Projektin tilaaja/rakennuttaja.....	14
3.2.2	Rakennuttajakonsultti.....	16
3.2.3	Pääsuunnittelija	17
3.2.4	Erytyissuunnittelijat	18
4	TUTKITTAVAT KOHTEET.....	19
4.1	Lahden kaupunginsairaala.....	20
4.1.1	Hanke	20
4.1.2	Projektin osapuolet	20
4.2	Arkistolaitoksen keskusarkisto.....	20
4.2.1	Hanke	21
4.2.2	Projektin osapuolet	21
5	KYSELYN LAADINNAN YLEISET PERIAATTEET.....	21
5.1	Kyselyn laadinta.....	21
5.2	Kyselyn aineiston rakentaminen	22
5.3	Aineistoon tutustuminen	23
5.4	Aineiston tiivistäminen	24
5.5	Riskianalyysi ja riskimatriisi.....	24

6	AINEISTON KERUU: KYSELY TUTKITTAVIEN KOHTEIDEN SUUNNITTELUORGANISAATIOILLE	25
6.1	Aineiston keruu	25
7	TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	26
7.1	Yleistä	26
7.2	Tulokset ja tulosten analysointi	27
7.2.1	Kyselyn ensimmäinen osa	27
7.2.1.1	Arkistolaitoksen keskusarkisto Mikkeli	27
7.2.1.2	Lahden kaupunginsairaala	28
7.2.1.3	Avoimet kysymykset	28
7.2.2	Kyselyn toinen osa	30
7.3	Riskikartoituksen tulokset	33
7.4	Luotettavuus	35
8	POHDINTA	36
8.1	Suunnitteluorganisaation toiminta rakennushankkeessa	36
8.2	Suunnitteluorganisaation toimintaan liittyviä ongelmia	36
8.3	Keinoja organisaation toiminnan parantamiseksi	38
8.4	Toiminnan vaikutukset urakointiin	39
	LÄHTEET	40

LIITTEET

Liite 1. Kyselylomake

1 JOHDANTO

Rakennushankkeissa tapahtuneet rakenteelliset ja aikataululliset muutokset ovat muuttaneet suunnitteluorganisaation toimintaa. Suunnitteluorganisaatiolla tarkoitetaan rakennushankkeen kaikkia eri suunnittelun aloja pääsuunnittelusta erikoissuunnitteluun. Rakennushankkeiden suunnittelu on sähköistynyt ja mallintaminen on tullut osaksi jokapäiväistä suunnittelua. Hankkeiden aikataulut ovat kiristyneet suunnitteluorganisaatiossa. Suunnitteluorganisaation henkilöt työskentelevät hyvinkin yhtäaikaisesti hankkeen ajan, mikä voi aiheuttaa ongelmia suunnittelussa.

Tässä opinnäytetyössä perehdytään rakennusprojektin suunnitteluryhmän toimintaan. Työssä tarkoituksena on vertailla kahta rakennushanketta. Rakennushankkeet ovat ennestään toteutettu. Hankkeet toimivat esimerkkinä suunnitteluorganisaation toiminnalle. Opinnäytetyön rakennusprojektit ovat Lahden kaupunginsairaala ja arkistolaitoksen keskusarkisto Mikkeli. Lisäksi tarkoituksena on tutkia rakennushankkeeseen onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä. Tarkoituksena on myös rakentaa riskimatriisi rakennushankkeen onnistumiseen vaikuttavista tekijöistä.

Opinnäytetyö käsittelee rakennusprojektia yleisesti suunnitteluorganisaation tasolla suuremmissa rakennushankkeissa. Rakennushankkeet ovat suunnitteluorganisaation tasolla samanlaisia. Rakennushankkeet eroavat toisistaan kuitenkin urakkamuodon ja rakennustyyppin mukaan. Lahden kaupunginsairaala oli saneerausprojekti perinteisellä urakalla toteutettu ja Arkistolaitoksen keskusarkisto Mikkeli oli toteutettu uudisrakennuksena projektinjohtopalveluna sekä perinteisellä urakalla.

Tavoitteena on selvittää syitä, jotka vaikuttavat positiivisesti ja negatiivisesti projektin onnistumiseen. Syitä selvitetään teettämällä kysely projektin osapuolille. Kyselyllä pyritään selvittämään, vaikuttavatko esimerkiksi aikataulu, eri ammattiryhmien yhteistyö, kokemus ja välimatka projektin toteuttamiseen. Lisäksi tavoitteena on tutkia, onko suunnitteluprosessilla merkitystä rakennushankkeen urakointiin. Kyselyn tavoitteena on löytää niitä kohtia ja asioita, jotka ovat rakennushankkeelle kriittisimpiä. Lisäksi tavoitteena on kehittää suunnitteluorganisaation toimintaa siten, että hankkeet onnistuisivat suunnitelmien

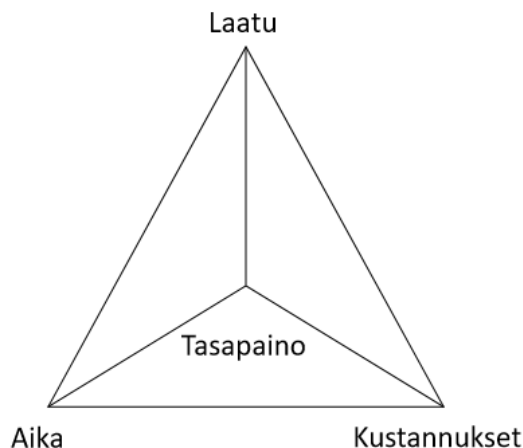
mukaan. Hankkeiden tavoitteiden ja aikataulun toteutuminen on tärkeää. Opinnäytetyö pyrkii selvittämään syitä, miksi nämä eivät aina toteudu. Lisäksi työn tavoitteena on tuottaa riskimatriisi suunnitteluorganisaation henkilöiden toiminnasta. Opinnäytetyö tuottaa yrityksen sisäisen toimintaohjeen rakennushankkeissa toimimiseen.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Rejlers Finland Oy, joka on Suomessa toimiva monialainen konsultointitoiminnan yritys. Rejlers Finland Oy:n osa-alueisiin kuuluu rakentaminen, teollisuus, energia, infra, digitalisaatio ja ICT sekä palvelut ja tuotteet. Rakentamiseen kuuluu neljä eri toimialaa Rejlersillä. Ne ovat LVIA-suunnittelu, arkkitehtisuunnittelu, tietomallikoordinointi ja virtuaaliteollisuus sekä sähkö-, tele-, turva- ja AV-suunnittelu.

2 RAKENNUSHANKE

Rakennushankkeella on tarkoituksena tuottaa tilan käyttäjän haluama muutos, uusi tila tai yrityksen toiminnan tarvitsema rakenne [1, s. 10]. Hankkeen tavoitteena on yleensä tuottaa konkreettinen lopputulos. Rakennushanke on projekti, joka on monien ihmisten ja yritysten yhteistoimintaa. [2, s. 25.] Rakennushanke alkaa, kun päätetään rakentaa uusi rakennus tai korjata vanha rakennus uuteen käyttöön [1, s. 10].

Projektien onnistumisen kannalta voidaan tarkastella kolmen asian yhteisvaikutusta. Ajalla, kustannuksilla ja laadulla (kuva 1) on suurin vaikutus projektin onnistumiselle. Näiden kolmen asian tasapainolla voidaan saavuttaa onnistunut projekti. [3, s. 1-2.]



Kuva 1. Projektien onnistumisen kolme kriteeriä [3, s. 2]

2.1 Rakennushankkeen tarkoitus

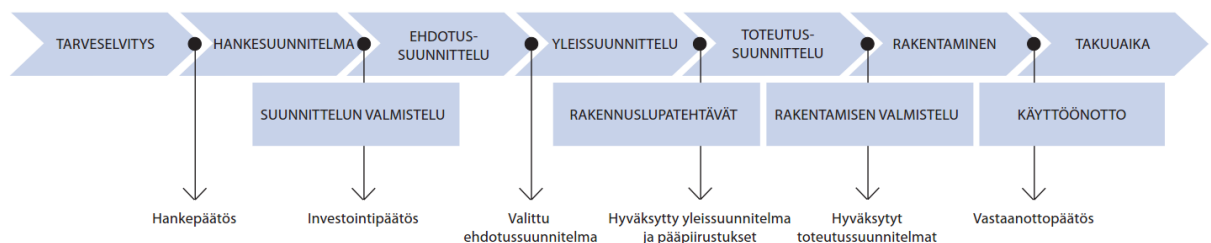
Rakennushankkeen tarkoitus on tuottaa ihmisen tarpeisiin oleva rakennus. Rakennus voi olla asuinrakennus, palvelurakennus, tuotantorakennus tai vanhan rakennuksen parannus ajan vaatimustason mukaiseksi. [1, s. 8.]

Asuinrakennuksia ovat muun muassa kerrostalot, rivi- ja pientalot sekä vapaaajan asunnot. Palvelurakennuksia ovat kaupat, koulut, sairaalat, liikerakennukset ym. Tuotantorakennukset ovat teollisuuden tai maatalouden rakennuksia. [1, s. 9.]

Korjausrakentamisen tarkoituksena on säilyttää olemassa oleva rakennuskanta käyttökelpoisena. Tarkoituksena on lisäksi sopeuttaa rakennuskanta yhteiskunnassa tapahtuviin muutoksiin sekä nostaa rakennuksen laatutaso nykyisten määräysten ja vaatimusten tasolle. [1, s. 9.] Korjausrakentamisessa on lisäksi syytä kiinnittää huomiota energiatehokkuuteen ja ympäristövaikutuksiin [4, s. 12, 14].

2.2 Rakennushankkeen vaiheistus

Rakennushanke jaetaan eri vaiheisiin hankkeen ohjauksen ja hallinnon kannalta. Päätöksenteko kohdistuu kussakin rakennushankkeen vaiheessa keskeisiin osiin. [1, s. 10.] Rakennushanke voidaan jakaa ajallisesti seuraaviin osiin (kuva 2).



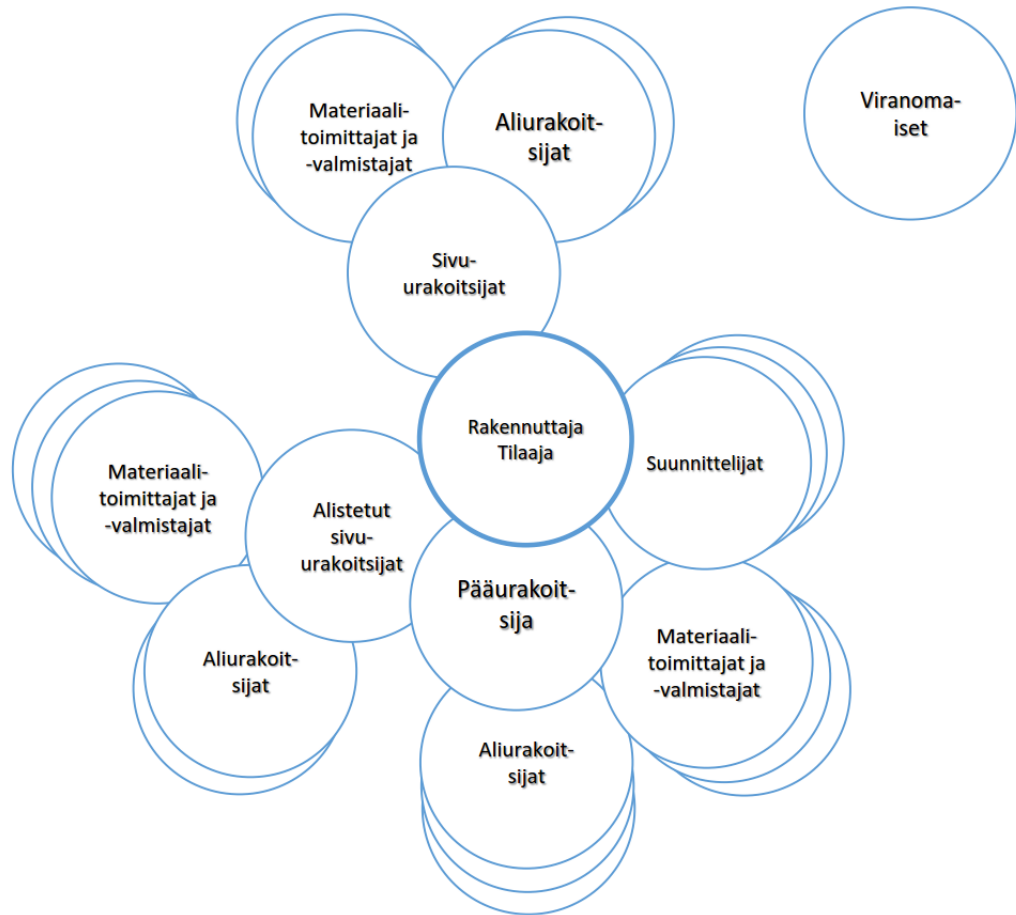
Kuva 2. Talonrakennushankkeen vaiheet [4, s. 1]

Kuvassa 1. esitettyjen vaiheiden lisäksi hankkeeseen kuuluu rakennusluvan hankinta, suunnittelun ja rakentamisen valmistelu. Hankkeeseen voi liittyä lisäksi kehitysvaihe, jossa tarkastellaan hankkeen toteutuskelpoisuutta. [1, s. 11.]

Rakennushankkeen osittelu on koko projektin johtamisen työkalu. Osittelulla tarkoitetaan projektin tai hankkeen jakamista erilaisiin kokonaisuuksiin. Osittelu tapahtuu yleensä rakennushankkeen vaiheista ja osapuolista riippuen. [5, s. 1.] Rakennushanke voidaan ositella tehtäväkohtaisesti eri osiin. Esimerkiksi johtaminen, suunnittelu ja rakennuttaminen ovat omia osa-alueita. Nämä alueet voidaan ositella edelleen pienemmiksi kokonaisuuksiksi. Suunnittelu voidaan ositella esimerkiksi rakennus-, rakenne-, LVI- ja sähkösuunnitteluun. Osittelumenetelmiä rakennushankkeissa on monia. Rakennushankkeen ominaispiirteet määräävät yleensä sen osittelumenetelmän. [5, s. 2-3.]

2.3 Rakennushankkeen osapuolet

Rakennushankkeessa on useita eri osapuolia, (kuva 3) kuten esimerkiksi tilaaja, suunnittelijat, urakoitsijat, materiaalitoimittajat ja viranomaiset. Hankkeessa toimiville henkilöille ja tehtävien suorittajille asetetut vaatimukset vaihtelevat. Vaatimuksia ovat muun muassa koulutus, kokemus ja ammattitaito. Hankkeeseen vaikuttaa merkittävästi sen laatu, laajuus ja kesto. Hankkeen laajuus ja tehtävät voivat muuttua hankkeen myötä merkittävästi suurissa hankkeissa. [1, s. 13.]



Kuva 3. Rakennushankkeen eri osapuolet [1, s. 13]

Rakennushankkeeseen kuuluu lisäksi muita tahoja suunnittelijoiden osiossa. Näistä osapuolista on tarkemmin kerrottu luvussa 3. Suunnitteluorganisaatio.

2.4 Rakennushankkeen toteutus

Hankkeen toteutusmuoto määrittää rakennuksen ja siihen liittyvien rakennuttamis-, suunnittelu- ja rakentamispalveluiden sisällön ja vastuusuhteet rakennuttajan näkökulmasta. Toteutusmuodosta tulee ilmi palveluiden toteuttajien valinnat, hinnanmääritystavat, pääsopimussuhteet ja vastuunjaot. Toteutusmuotoa valittaessa tulee ottaa huomioon rakennushankkeen laajuus, aikataulu, tekniset vaatimukset, erityisolosuhteet, riskien hallinta ja markkinatilanne. [1, s. 32.]

Rakennushankkeen toteutusmuotoon vaikuttavat muun muassa aikataulun kiireys, kustannusten taso, suunnitelmien laatu sekä toimintavarmuus, laatuvaatimukset ja toteutusaikaiset joustavuusvaatimukset. Rakennuttaja päättää,

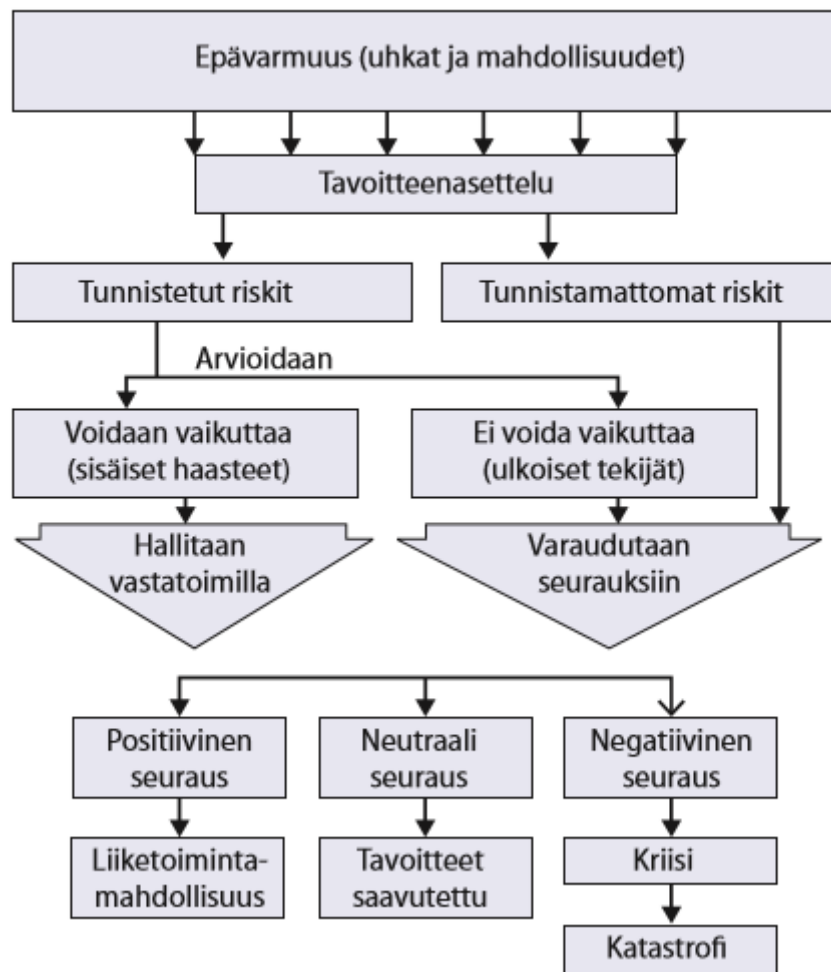
mitkä tekijät ovat hänen mielestään eniten vaikuttavia tekijöitä toteutusmuodon valinnassa. Rakennuttaja valitsee näiden seikkojen pohjalta toteutusmuodon. Toteutusmuotoon vaikuttaa lisäksi rakennuttajan omat resurssit hankkeessa. [1, s. 33.]

2.5 Rakennushankkeen riskit

Riskillä tarkoitetaan vaarallisen tai haitallisen tapahtuman todennäköisyyden ja sen seurauksen yhteisvaikutusta. Rakentamisen riskit ovat yleensä heikosti ennustettavissa. Riskillä voi olla myönteinen tai kielteinen vaikutus hankkeelle. [6, s. 2.]

Rakennushankkeiden riskit aiheutuvat yleensä teknisistä, toiminnallisista tai organisatorisista tekijöistä. Näiden lisäksi riskeiksi voidaan lukea rakennuksen sijainti, monimutkaisuus, rakennettavuus ja rakennuksen tyyppi. Tavallisimpia riskejä rakennushankkeissa voi olla esimerkiksi hankkeen puutteellinen johtaminen, tiedonhallinnan epäonnistuminen, yhteistoiminnan epäonnistuminen, hankkeen osittelun epäonnistuminen, puutteelliset lähtötiedot sekä virheelliset suunnitelmat. [6, s. 5.]

Riskejä voidaan hallita eri keinoin. Rakennushankkeessa riskienhallintaa tulee toteuttaa jatkuvasti koko hankkeen ajan. Jokainen hankkeessa oleva henkilö osallistuu tällöin riskien hallintaan. Riskien hallinta on osapuolten velvollisuuksien määrittämistä sekä johdonmukaista, jatkuvaa ja ennakoivaa yhteistoimintaa. [6, s. 5.] Riskienhallintaa voidaan arvioida lähtötilanteessa tavoittelun asettelusta lähtien. Riskienhallintaketju (kuva 4) kuvaa riskienhallinnan eri vaiheita. [6, s. 1-2.]



Kuva 4. Riskienhallintaketju [6, s. 1]

3 SUUNNITTELUORGANISAATIO

Suunnitteluorganisaatiolla tarkoitetaan suunnittelijaryhmää, jossa on eri alojen suunnitteluasiantuntemus. Rakennuttaja, urakoitsija tai rakennuttajakonsultti on suunnitelmien tilaajana hankemuodosta riippuen. [1, s. 43.]

3.1 Suunnitteluorganisaation toiminta rakennushankkeessa

Suunnitteluorganisaation toiminta on yksi rakennuskohteen laatuun vaikuttava tekijä. Suunnittelun tavoitteena on löytää ne tekniset ratkaisut, jotka täyttävät parhaiten hankkeelle asetetut tavoitteet, sekä sopivat käyttäjien toimintaan parhaiten. Suunnittelulla on suuri merkitys rakennushankkeen onnistumiseen. Suunnittelijaryhmässä on oleellista olla selkeä yhteistoiminta ja aikataulu. Suunnittelijaryhmässä tiedon on kuljettava oikea-aikaisesti ja virheettömästi

eri projektihenkilöiden välillä. Suunnittelijaryhmän toiminnan täytyy olla suunnitelmallista rakennuksen toteutukseen ja hankeprosesseihin liittyen, jotta hanke onnistuu virheettää. [1, s. 43.]

Suunnittelutehtävät rakennushankkeissa painottuvat rakennushankkeen ominaispiirteistä riippuen. Korjaushankkeissa suunnittelutoimeksiantoon sisältyvät riittävät lähtötiedot kohteesta ennen varsinaista suunnittelua. Lähtötietoja ovat muun muassa pohjatutkimukset, kuntotutkimukset, rakennussuojelun taso, käyttö- ja korjaushistoria. [7, s. 3.]

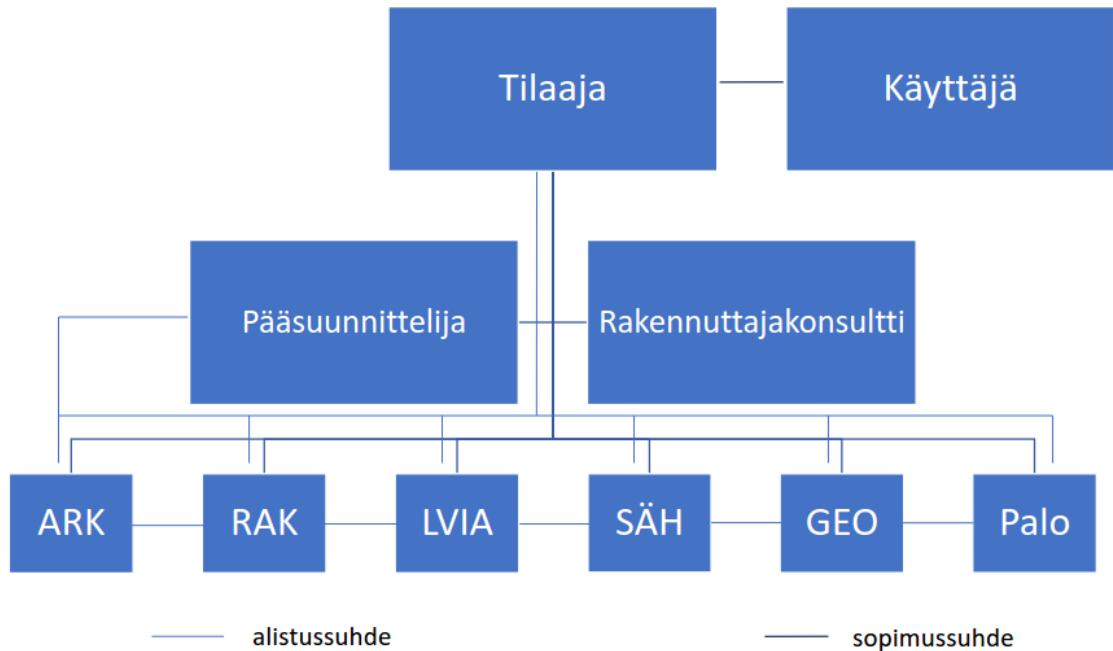
Suunnittelutehtävät on jaettu maankäyttö- ja rakennuslain 120 d §:n mukaan vaativuusluokkiin. Vaativuusluokista on annettu ympäristöministeriön ohje YM1/601/2015. Vaativuusluokkia suunnittelussa on neljä ja ne ovat poikkeuksellisen vaativa-, vaativa-, tavanomainen- ja vähäinen suunnittelutehtävä. Yhdessä rakennushankkeessa saattaa olla eri vaativuusluokkiin kuuluvia suunnittelutehtäviä. Rakennusviranomaisen arvioi suunnittelijoiden kelpoisuudet suunnittelutehtävään vaativuusluokittain. Vaativuusluokkiin on asetettu kelpoisuusvaatimuksia. [7, s. 3.]

Suunnittelijoiden kelpoisuudet on jaettu maankäyttö- ja rakennuslain 120 e §:n mukaan. Kelpoisuudet on jaettu poikkeuksellisen vaativaan-, vaativaan-, tavanomaiseen- ja vähäiseen suunnittelutehtävään. [8, 120 e §.] Kelpoisuudet eroavat suunnittelualoittain. Eroja käsittelee Suomen rakentamismääräyskoelman osa A2 rakennuksen suunnittelijat ja suunnitelmat. Erityissuunnittelijan, esimerkiksi LVI-suunnittelijan, vaatimukset vaativaan suunnittelutehtävään ovat LVI-tekniikan diplomi-insinöörin, yliopiston tai AMK-tutkinnon suorittaneella henkilöllä. Erityisvaatimukseen (AA) täytyy henkilöllä olla vähintään kuuden vuoden työkokemus perusluokan työtehtävistä. Erityisvaatimuksen täyttävällä henkilöllä täytyy olla korkea-asteen AMK:n LVI-insinöörin tutkinto. [9, s. 16.]

3.2 Suunnitteluorganisaation toimijat

Suunnittelumuoto määrittelee suunnitteluorganisaation rakenteen. Suunnittelumuodolla on vaikutusta myös vastuu- ja alistussuhteisiin. [1, s. 46.] Rakennushankkeiden suunnittelusta vastaa yleensä suunnittelijaryhmä. Jokaista

suunnittelualaa edustaa oma asiantuntijaryhmä. [7, s. 2-3.] Nykyisten suurten rakennushankkeiden tavanomainen suunnitteluryhmä koostuu muun muassa tilaajasta, pääsuunnittelijasta, rakennuttajakonsultista ja erityissuunnittelijoista (kuva 5).



Kuva 5. Pääsuunnittelu + alistettu erityisalan suunnittelu / rakennuttajakonsulttivetoinen projektimalli [10, s. 21]

Suunnittelijaryhmän edellytyksenä on toimiva ja kannustava yhteistyösopimus kaikkien suunnittelijoiden kanssa. Yleensä tällä suunnitteluorganisaatiomallilla toteutetaan laaturapainotteiset ja kokonaisuuden onnistumista tavoittelevat hankkeet. [10, s. 21.]

Mallissa on tärkeää, että jokainen organisaation henkilö hyväksyy pääsuunnittelijan yhteiseksi suunnitteluorganisaation johtajaksi. Suunnittelijaryhmällä on selkeät vastuut. Hyvän pääsuunnittelun ansiosta erityissuunnittelijat ovat tietoisia hankkeen tavoitteista ja kustannuksista. Tällä organisaatiomallilla pääsuunnittelija toteuttaa tilaajan tahtoa parhaiten. [10, s. 21.]

3.2.1 Projektin tilaaja/rakennuttaja

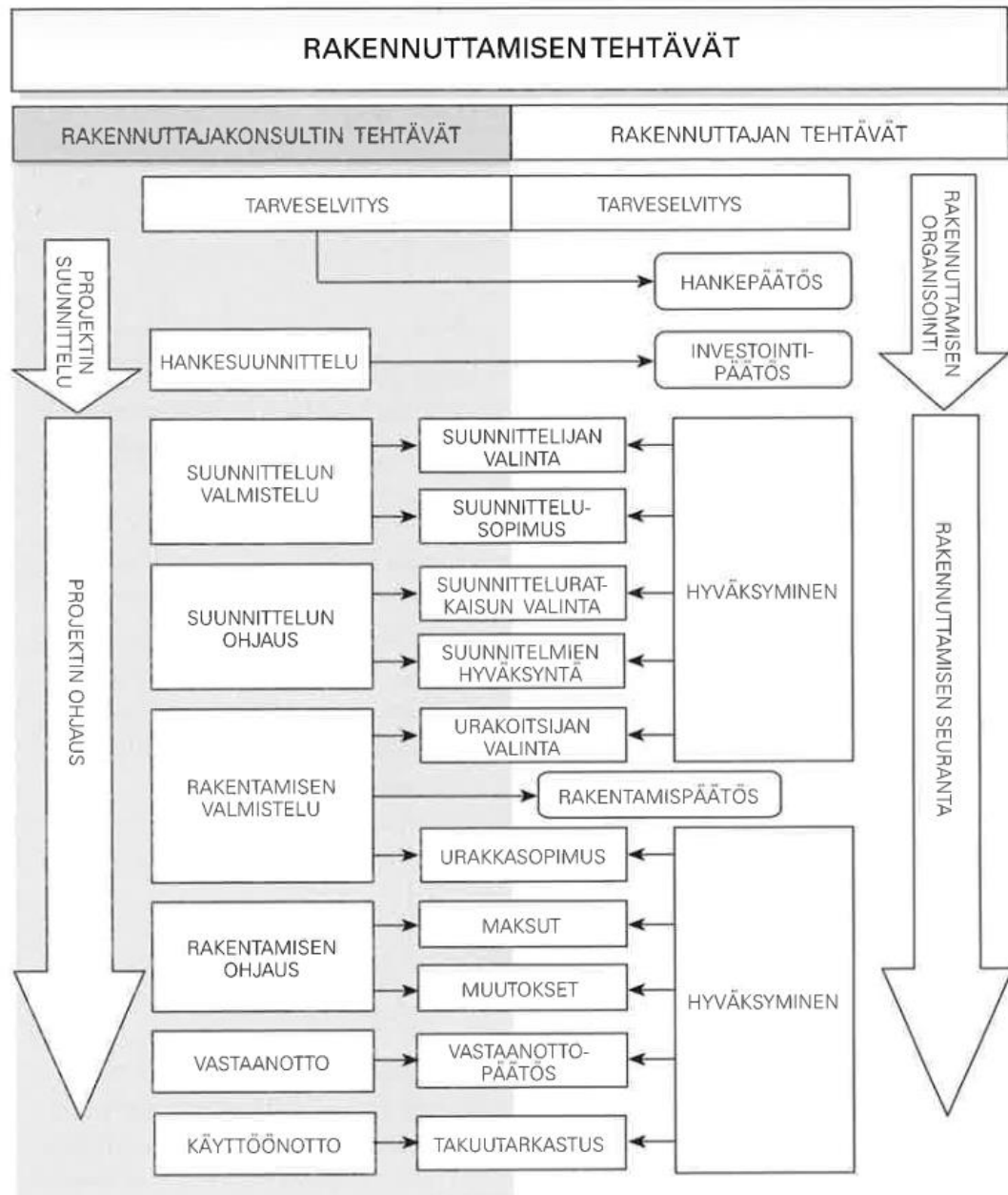
Hankkeen rakennuttaja on henkilö, joka määrittää rakennusalan sopimusasiakirjoissa. Rakennuttaja on luonnollinen tai juridinen henkilö, jonka vastuulla rakennustyö tehdään. Rakennuttaja on arkikielellä kutsuttuna tilaaja. [7, s. 2.] Rakennuttajan tehtävänä on huolehtia siitä, että rakennus suunnitellaan

ja rakennetaan rakentamista koskevien määräysten, säännösten ja rakennusluvan mukaisesti. Rakennuttaja huolehtii myös suunnittelijoiden kelpoisuudesta ja muista rakennushankkeessa työskentelevien henkilöiden tehtävien vaatimasta ammattitaidosta ja asiantuntemuksesta. [1, s. 14.]

Rakennuttajan tehtävänä on hankkia suunnitelmat ja rahoitus rakennushankkeen toteuttamista varten [7, s. 2]. Rakennuttaja kytkee hankkeeseensa parhaiten tavoitteita tukevat osapuolet, esimerkiksi suunnittelijat ja muut asiantuntijat. Rakennuttajalla on velvollisuus myötävaikuttaa, ohjata ja koordinoida hanketta siten, että rakennushankkeessa toimivilla henkilöillä on edellytykset toimia. [1, s. 14.] Rakennuttajan myötävaikuttamisvelvollisuus YSE 1998 mukaan kattaa suunnitelmien virheettömyyden ja yhteensopivuuden, suunnitelmien aikataulun, sekä häiriöiden estämisen ja niiden ratkaisemisen rakennushankkeissa. Rakennuttajalla on tämän lisäksi tiedonantovelvollisuus YSE 1998 mukaan, jolloin rakennuttajan on toimitettava urakan kannalta kaikki tarpeelliset tiedot. [11, s. 1-2].

Rakennuttaja vastaa hankkeessa toteutusedellytyksien selvittämisestä ja varmistamisesta. Rakennuttaja vastaa myös hankkeen organisoinnista ja viranomaislupien hankinnasta. Lisäksi rakennuttajan vastuu on kustannussuunnitelman ja aikataulun laatimisessa sekä suunnittelun ja rakentamisen järjestämisestä, ohjaamisesta ja valvonnasta. [1, s. 14.]

Rakennuttaja voi halutessaan muodostaa toimeenpanevan organisaation omasta henkilöstöstään tai tarvittaessa tukeutua konsultteihin. Rakennuttaja on juridisesti rakennuttaja, mutta konsultti voi hoitaa hänen tehtäviään hyvinkin laajasti. [7, s. 2.] Rakennuttajalla ja rakennuttajakonsultilla ovat omat tehtävänsä rakennusprojektissa ja näiden tehtävien rajapintoja (kuva 6) on esimerkiksi hankepäätöksen ja hankesuunnittelun vastuiden jakautuminen. Rakennuttajan vastuulla on suunnitteluun ja urakointiin liittyvien asioiden hyväksyntä, mikäli rakennuttajakonsultti ohjaa kokonaisvaltaisesti projektin eri tahoja rakennuttajan hyväksymänä. [1, s. 16–17.]



Kuva 6. Rakennuttajan ja rakennuttajakonsultin tehtävien rajapinnat [1, s. 17]

3.2.2 Rakennuttajakonsultti

Rakennushankkeeseen kuuluu rakennuttajakonsultti tietyissä hanketyypeissä. Rakennuttajakonsultti johtaa projektia sopimuksensa mukaan ja hoitaa rakennuttajan toimeenpanotehtäviä. Konsultin tehtävänä on koordinoida suunnitteluryhmän toimintaa rakennuttajan tavoitteiden mukaan. [10, s. 59.] Rakennuttajakonsultin ja rakennuttajan tehtävien rajapinnat (kuva 6) ovat monesti vaihtelevia rakennuttajan resurssien mukaan [1, s. 17].

Rakennuttajakonsultti voi huolehtia suunnittelun hallinnollisesta johtamisesta sekä hankkeen kokonaisaikataulusta yhdessä pääsuunnittelijan kanssa. [12,

s. 2.] Rakennuttajakonsultin tehtäviä ovat muun muassa suunnittelun valmistelu ja ohjaus sekä rakentamisen valmistelu ja ohjaus. Rakennuttajakonsultti on mukana projektin ehdotussuunnittelussa alusta asti. [1, s. 16–17.]

3.2.3 Pääsuunnittelija

Maankäyttö- ja rakennuslain 120 a. §:ssä kerrotaan pääsuunnittelijan tehtävistä ja vastuista. Pääsuunnittelija vastaa laadusta, rakennussuunnitelmasta ja suunnittelun kokonaisuuden toimivuudesta. Pääsuunnittelijan tehtävänä on huolehtia, että rakennussuunnitelmat ja erityissuunnitelmat muodostavat säännösten, määräysten ja hyvän rakennustavan vaatimukset täyttävän kokonaisuuden. Pääsuunnittelija antaa tietoa huolehtimisvelvollisuutensa kannalta suunnittelua koskevista asioista rakennushankkeeseen ryhtyvälle. [8, 120 a §.]

Pääsuunnittelijan tehtäväluettelo PS12 antaa mallin tavanomaisen rakennushankkeen pääsuunnittelijan tehtävistä ja niiden tuloksista. Tehtäväluettelossa kuvataan lakisääteiset velvollisuudet [13, s. 1].

Pääsuunnittelijan tehtävänä on varmistaa, että kaikilla suunnittelijoilla on tietö heidän oman vastualueensa laajuudesta. Pääsuunnittelijan on myös huolehdittava suunnittelijoiden välisestä yhteistyöstä. Pääsuunnittelijan on täytettävä rakennus- ja erityissuunnittelijan kelpoisuusvaatimukset vähintään siltä tasolta, kun kyseisen rakennushankkeen vaativimmassa tehtävässä on määriteltä. Lisäksi pääsuunnittelija johtaa suunnitelmien yhteensovittamista omalla asiantuntemuksella ja ammattitaidolla. [1, s. 47].

Pääsuunnittelijan tehtäviin kuuluu tarveselvitysvaiheessa perustella tilahankinnan tarpeellisuus tai olemassa olevan tilan muutostarve. Hankepäätöksen jälkeen pääsuunnittelijan täytyy asettaa rakennushankkeelle täsmälliset sen laatu, toimivuutta, kustannuksia, ajoitusta ja ylläpitoa koskevat tavoitteet.

Suunnittelun valmisteluun pääsuunnittelija osallistuu siten, että hän organisoii suunnittelun kokonaisuuden. Ennen yleissuunnittelun aloittamista pääsuunnittelija laatii vaihtoehtoiset suunnitteluratkaisut rakennushankkeen tavoitteen täyttämiseksi. Yleissuunnitteluvaiheessa ehdotussuunnitelma kehitetään toteutuskelpoiseksi suunnitelmaksi. Pääsuunnittelijan tehtäviin kuuluu lisäksi

urakointiin liittyviä tehtäviä muun muassa varmistaa sopimuksenmukainen toteutus ja tavoitteiden täyttävä lopputulos. [13, s. 1].

3.2.4 Erityissuunnittelijat

Erityissuunnittelija on erityissuunnitelmista vastaava luonnollinen henkilö, joka tekee piirustukset ja selvitykset kuten pääpiirustukset [14, s. 11]. Maankäyttö- ja rakennuslain 120 c §:ssä kerrotaan erityissuunnittelijoiden tehtävistä ja vastuista. Laissa kerrotaan, että erityissuunnittelijoiden on huolehdittava heidän käytössään olevista tarvittavissa lähtötiedoista. Erityissuunnittelijan on lisäksi huolehdittava, että suunnitelmat täyttävät rakentamista koskevien määräysten, säännösten ja hyvän rakentamistavan vaatimukset. Rakennustyömaa-aikaiset muutokset kuuluvat erityissuunnittelijan vastuulle. Lisäksi erityissuunnittelija laatii oman vastualueensa mukaisesti maankäyttö- ja rakennuslain 117 i §:n mukaiset rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeet. [8, 120 c §.]

Mikäli hankkeessa on useita erityissuunnittelijoita, on rakennushankkeeseen ryhtyvän valittava heistä yksi tämän erityisalan kokonaisuudesta vastaavaksi suunnittelijaksi. Laki määrää vastaavan erityissuunnittelijan pitävän huolta suunnitelmien keskinäisestä kokonaisuudesta. [8, 120 c §.]

Erityissuunnittelijoita ovat hanketyypistä riippuen esimerkiksi kantavien rakenteiden suunnittelijat, pohjarakenteiden suunnittelijat, rakennusfysiikan tai akustiikan suunnittelijat, kiinteistön vesi- ja viemärlaitteistojen (KVV) ja ilmanvaihtolaitteistojen (IV) suunnittelijat sekä rakennuskosteussuunnittelijat [15.] Rakennusten suunnittelutehtävistä on laadittu tehtäväluettelot. Tehtäväluettelot ovat tarkoitettu johtamis- ja suunnittelutehtävien kokonaisuuden hallintaan sekä laadunvarmistamiseen. Tehtäväluetteloita voidaan soveltaa korjaus- ja uudisrakennushankkeissa. Jokaiselle erityissuunnitelman alalle on tehty omat tehtäväluettelonsa. Tehtäväluetteloita on muun muassa talotekniikan-, rakennustekniikan- sekä pääsuunnittelun tehtäväluettelo. [16, s. 1.]

Arkkitehdeille suunnatussa tehtäväluettelossa ARK12 kerrotaan arkkitehtien tehtävistä rakennushankkeen aikana. Hankesuunnitteluvaiheessa asetetaan rakennushankkeen tavoitteet koskien laajuutta, toimivuutta, laatua, kustannuk-

sia ja ajoitusta. Arkkitehdin tehtävä on tässä vaiheessa muun muassa selvittää tilojen käyttö- ja korjausmahdollisuudet, rakennuksen muutettavuuden ominaisuuksia sekä tarveselvityksen toiminnalle asetetut tavoitteet ympäristön ja alueen suunnittelun kannalta. Tehtäväluettelon tarkoituksen on ohjata arkkitehtiä eri suunnittelun vaiheissa. Arkkitehdin on oltava mukana suunnittelun aloittamisessa, kokouksissa ja erilaisien katselmusten tekemisessä. [17, s. 1-15.]

Talotekniikkasuunnittelijoiden tehtäväluettelossa TATE18 kerrotaan näiden erityissuunnittelijoiden tehtävistä. Talotekniikkasuunnittelijoiden tehtäväluettelossa määritellään suunnittelutavoitteet suunnitelmille. Tehtäväluettelo antaa vähimmäistavoitteet talotekniselle suunnittelulle esimerkiksi energiakulutuksen, valaistuksen, sisäolosuhteiden ja varustelutason kannalta. Tehtäväluettelo määrittelee myös koko suunnitteluryhmän kanssa yhteisien asioiden selvittämisen esimerkiksi palo- ja turvajärjestelmien vaihtoehdoista sekä teknisten järjestelmien vaihtoehdoista. [16, s. 1-16.]

Ehdotussuunnitelmista talotekniikkasuunnittelijoiden tehtävänä on löytää ne ratkaisut, jotka ovat toteutuskelpoisia valittuihin arkkitehdin ratkaisuvaihtoehtoihin nähden. Yleissuunnitteluvaiheessa sovitaan yhdessä muiden suunnittelijoiden kanssa reittivalinnat, liittymäratkaisut jotka ovat valittu ehdotussuunnitteluvaiheessa. Yleissuunnitteluvaiheessa on tärkeää suorittaa suunnitelmien ristiintarkastus, yhteensovittaminen ja vertailu. [16, s. 1-16.] Tehtäväluettelo käsittää paljon muitakin eri talotekniikkasuunnittelijoiden tehtäviä, jotka ovat hyödyllisiä rakennushankkeelle.

4 TUTKITTAVAT KOHTEET

Opinnäytetyössä aineistona käytetään kahta rakennushanketta. Kahta projektia vertaillaan keskenään kyselylomakkeen avulla. Molemmat projektit ovat LVIA-suunnittelun osalta Rejlers Finland Oy:n toteuttamia. Muut suunnitteluorganisaation suunnittelun osa-alueet ovat olleet muiden yritysten toteuttamia.

4.1 Lahden kaupunginsairaala

Lahden kaupunginsairaala on Lahdessa sijaitseva pääterveysasema. Pääterveysasema on Päijät-Hämeen hyvinvointikuntayhtymä, joka kattaa Lahden kaupungin terveystalot. Lahden kaupunginsairaala on saneerattu avovastaanottoja varten. Lahden kaupunginsairaala on myös kunnan tarjoamia terveyskeskuspalveluita sekä vastaanottotiloja.

4.1.1 Hanke

Lahden kaupunginsairaalan hanke on vaiheistettu kolmeen eri vaiheeseen. Vaiheista ensimmäinen vaihe 0 aloitettiin 2013 ja se on valmistunut 2015. Vaiheen 1 suunnittelu aloitettiin 2014 ja se on valmistunut 2017. Vaihe 2 aloitettiin suunnittelun osalta 2015 ja se on parhaillaan rakentamisvaiheessa. Hanke on perinteinen alustetulla suunnittelulla ja urakamuodolla toteutettu (kuva 5) ja se on korjausrakentamista lähes kokonaisuudessaan.

4.1.2 Projektin osapuolet

Hankkeeseen kuului monia eri tahoja. Projektin suunnitteluorganisaatioon kuului muun muassa pääsuunnittelija, arkkitehti, pohjarakennesuunnittelijoita, rakennesuunnittelijoita, geo-suunnittelijoita, LVIA-suunnittelijoita, sähkösuunnittelijoita, sprinklerisuunnittelijoita ja kiinteiden sairaalalaitteiden suunnittelijoita. Lisäksi hankkeessa oli mukana tilaaja, käyttäjä, urakoitsijat ja aliurakoitsijat.

4.2 Arkistolaitoksen keskusarkisto

Arkistolaitoksen keskusarkisto on Mikkeliin sijaitseva valtakunnan keskusarkisto, joka on osa valtakunnan kansallisarkistoa. Mikkelin kansallisarkistossa säilytetään asiakirjoja Etelä-Savon, Etelä-Karjalan, Kymenlaakson ja luovutetun Karjalan alueilta. Arkistolaitos ottaa vastaan yli neljäkymmentä vuotta vanhat valtion viranomaiset asiakirjat.

4.2.1 Hanke

Arkistolaitoksen keskusarkiston hanke on toteutettu yhdessä vaiheessa ja se on uudisrakennus. Tämä tarkoittaa sitä, että suunnitelmat tehdään yleissuunnitteluvaiheessa kokonaan. Hanke on toteutettu projektinjohtopalveluna. Projektinjohtopalvelu tarkoittaa sitä, että projekti johdetaan esimerkiksi rakennuttajakonsultin toimesta kokonaisvaltaisesti. Projektinjohtajat ohjaavat suunnittelussa, toimivat kohteen päätoteuttajana sekä valitsevat työnjohtajat, urakoitsijat ja valvojat.

Arkistolaitoksen suunnittelu on aloitettu vuonna 2015, se on valmistunut vuonna 2017. Rakennus on otettu käyttöön maaliskuussa 2018. Arkistolaitoksen keskusarkisto on toteutettu kokonaan uudisrakennushankkeena. Arkistolaitoksen keskusarkisto hankkeena noudattaa perinteistä suunnitteluorganisaatorakennetta, joka käy ilmi aiemmin mainitussa kuvassa 5, mutta rakennuttajakonsultti toimii tässä osittain urakoitsijan roolissa.

4.2.2 Projektin osapuolet

Hankkeeseen kuuluu eri suunnitteluorganisaation tahoja, kuten pääsuunnittelija, rakennuttajakonsultti, arkkitehti, rakennesuunnittelija, geo-suunnittelija, LVIA-suunnittelija ja sähkösuunnittelija. Hankkeeseen kuuluu lisäksi esimerkiksi tilaaja, urakoitsijat ja alihankkijat.

5 KYSELYN LAADINNAN YLEISET PERIAATTEET

5.1 Kyselyn laadinta

Ennen kyselylomakkeen laadintaa täytyy selvittää, ketkä lomakkeeseen vastaavat. Kysymykset tulee tehdä huolella, koska ne antavat perustan koko tutkimukselle. Kysymysten muotoilu on tärkeää, jotta kysymykset ymmärretään oikein. Kyselylomakkeen kysymykset tulee rakentaa tutkimuksen tavoitteiden tai tutkimusongelman mukaan. Tutkimusongelmien selvittyä pystytään tiedostamaan, mitä tietoa aineistonkeruulla pyritään etsimään. [18, s. 41–42.]

Kyselylomakkeen pituuteen, rakenteeseen sekä kysymysten lukumäärään tulee kiinnittää huomiota. On tärkeää, että vastaajalla säilyy mielenkiinto lomakkeen loppuun saakka. Mitä paremmin vastaajalla säilyy mielenkiinto, sitä todennäköisemmin saadaan parempi vastausprosentti. Lomaketta laadittaessa tulee kiinnittää huomiota sen ulkoasuun ja selkeyteen. Kyselylomakkeessa toisistaan irrallaan olevat kokonaisuudet on pidettävä erossa. Kyselylomakkeessa voi olla kontrollikysymyksiä, joiden tarkoitus on kasvattaa kyselyn luotettavuutta. Kontrollikysymysten ideana on kysyä samaa asiaa kahdella eri tavalla ja eri sanamuotoja käyttäen, ilman että vastaaja sen huomaa. [18, s. 43–46.]

Kyselylomake koostuu kahdesta osasta; avoimista ja suljetuista osioista. Avoinnalla osiolla tarkoitetaan vapaamuotoisesti vastattavaa kysymystä, kun taas suljetulla osiolla tarkoitetaan valmiiksi vastausvaihtoehtojen kanssa laadittua kysymystä. Avointen kysymysten avulla voidaan saada erittäin hyödyllisiä tuloksia tutkimuksen kannalta, jotka jäisivät suljetuilla kysymyksillä saamatta. [19, s. 24–25.]

Kyselylomakkeen suljetut kysymykset ovat yksinkertaista intensiivisyysasteikkoa käyttäviä kysymyksiä. Kymmenen numeron asteikkoa käytetään yleisesti tutkimuskäytössä. Väittämän tai kysymyksen vastauksen skaala määräytyy vastaajan näkemyksen mukaan. [18, s. 61.]

Kyselylomaketta on testattava etukäteen. Kyselylomakkeen hyviä esitestajia ovat tutkimuksen kohderyhmänä olevat henkilöt. Esitestauksen tarkoitus on saada selville, onko kysymykset ja ohjeet ymmärretty oikein. Lisäksi saadaan tietoa turhista kysymyksistä ja puuttuvista kysymyksistä. Testaajien tarkoituksena on poistaa lomakkeesta pahimmat ongelmat ennen varsinaista tiedonkeruuta. [19, s. 48-49.]

5.2 Kyselyn aineiston rakentaminen

Kyselyn aineisto rakentuu tiedonkeruun myötä tutkimusaineiston tarkasteluksi. Kyselyn vastausten jälkeen siitä rakennetaan aineisto, joka on koko tutkimuksen perusta. Aineiston rakentaminen on tehtävä huolellisesti. [19, s. 49.]

Kyselytutkimuksessa aineisto rakentuu kyselylomakkeen avulla. Paperilomakkeen aineiston rakentamisessa luodaan vastaavan rakenteinen havaintotiedosto, jossa on annettu eri osiot vastaaville muuttujille. Aineiston rakennuksen jälkeen voidaan alkaa tutkia vastauksia tilastollisilla analyyseillä. [19, s. 49-50.]

5.3 Aineistoon tutustuminen

Aineistoa käsiteltäessä on syytä olla huolellinen ja perehtyä aineistoon perusteellisesti. Käsittelyvaihe auttaa löytämään kyselyssä ja aineistossa mahdollisesti tehtyjä virheitä. Aineiston tutustuminen kannattaa aloittaa tutustumalla silmällin ja selailin. Aineisto kannattaa tallentaa kokonaan, jolloin voi olla varma, että jokainen vastaus on tullut huomioituksi. [19, s. 51.]

Tyypillisesti kyselytutkimuksen havainnointimuoto on havaintomatriisi. Vaakarivit matriisissa ovat havainnot ja pystyrit ovat muuttujia. Jokaista kyselyn riviä vastaa useampi muuttuja. Hyvä tapa muuttujaksi asettamiseen on numerointi kysymyksen asettelussa. Aineistoa kannattaa selaila havaintojen ja muuttujien kannalta. Tällöin voi paljastua olennaisten tietojen puutteellisuus sekä mahdolliset outoudet. Selailu itsessään ei riitä tutkimusaineiston analysointiin, vaan sitä täytyy analysoida käyttäen muitakin tapoja. [19, s. 51-52.]

Aineiston muuttujia kannattaa aloittaa analysoimaan jakaumien avulla. Niiden avulla voidaan havaita esimerkiksi millaisia arvoja muuttujat sisältävät. Aineistosta tehdyt frekvenssi- ja prosenttijakaumat ovat siitä hyödyllisiä, että niitä voidaan käyttää mittausasteesta riippumatta. Näiden jakaumien avulla voidaan helposti tehdä pylväsdiagrammeja. [19, s. 52-53.]

Aineistoa voidaan analysoida myös keskiarvolla ja keskihajonnalla. Keskiarvo on yksinkertainen tapa kuvata muuttujan keskimääräistä arvoa. Pelkkä keskiarvo ei kuitenkaan riitä, sillä on myös nähtävä, paljonko ja millaista vaihtelua muuttujan arvoissa on. Vaihtelun tutkinta on keskeistä tilastotieteessä. Keskiarvon vaihtelua voidaan tutkia keskihajonnan avulla. Keskihajonnassa hyvä puoli on se, että se ilmaistaan samalla yksiköllä kuin keskiarvo. Keskihajonta kuvaa tutkimuksessa vastausten keskimääräistä hajontaa. [19, s. 54.]

5.4 Aineiston tiivistäminen

Aineiston tiivistämiseksi voi riittää pelkkä taulukko tai kuva, mutta yleensä perusteellisempaa aineiston tarkastelua tulee käsitellä myös muilla tavoilla. Tilastollisilla malleilla ei voida ilmaista tarkkoja totuuksia, vaan niiden todennäköisyyksiä. [19, s. 87.]

Kyselytutkimuksessa havaintojen oletetaan olevan riippumattomia toisistaan. Tämä tarkoittaa sitä, että vastaajien vastaukset eivät riipu toisistaan paikan tai ajan suhteen. Yleensä kyselytutkimuksessa ei ole haittaa siitä, että osa vastaajista on samalta alueelta. Mahdollisesti alueellisia vastaajien riippuvuuksia voidaan tutkia tavallisten taustamuuttujien tavoin. Tutkimuksen ajankohdan selkeä määrittäminen auttaa arvioimaan havaintojen mahdollisia riippuvuuksia. [19, s. 94-95.]

Aineiston tiivistäminen tuloksiksi käy siis monin eri tavoin esimerkiksi faktori-analyysillä tai kuvien ja taulukoiden avulla. Parhaimmillaan tässä vaiheessa kunnolla ilmaistu aineisto voi johtaa hyviin tuloksiin ja syvällisempiin tutkimuksiin. [19, s. 98.] Aineiston kuvaaminen taulukkona on paras, tarkin ja yksityiskohtaisin aineiston kuvaamismuoto. Graafisen esityksen ideana on havainnollistaa aineistoa. Graafisen esityksen muoto täytyy kuitenkin miettiä tarkkaan, jotta se on selkeästi luettavissa. [18, s. 73-74.]

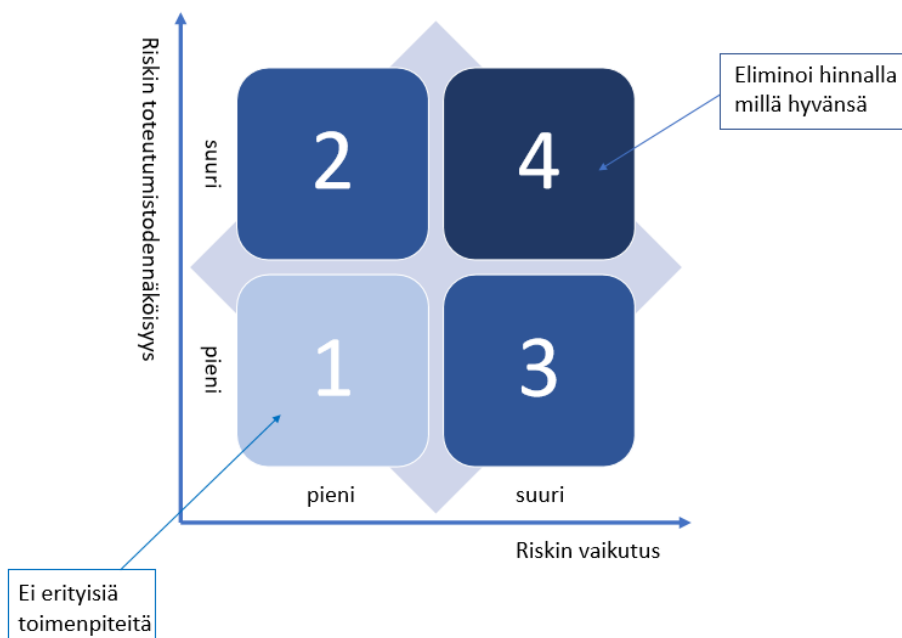
5.5 Riskianalyysi ja riskimatriisi

Kyselyn tulosten yksi analysointimuoto on riskianalyysi. Riskianalyysin tarkoituksena on selvittää tarkasteltavan kohteen riskien suuruutta ja toteutumistodennäköisyyttä. Tarkoin määritelty tutkimusmenetelmä ja sen tavoite on perusta hyvälle riskianalyysille. [20.]

Riskianalyysin tarkoituksena on löytää ne tekijät, jotka vaikeuttavat projektin lopputuloksen saavuttamista. Riskin todennäköisyyttä arvioidaan prosentuaalisesti tai sille rakennetun pisteytyksen perusteella. Vaikutuksella tarkoitetaan riskin toteutumisesta aiheutuvaa vahingon suuruutta. Riskien vaikutuksia voidaan verrata esimerkiksi aikataulun, kustannuksien tai lopputuloksen toteutumiseen. [21, s. 250-251.]

Riskeistä puhuttaessa on hyvä kehittää riskiruudukko tai taulukko, jolla pyritään hallitsemaan suurimpia riskejä. Riskiruudukolla (kuva 7) arvioidaan siis riskien toteutumistodennäköisyyttä suhteessa vaikutukseen. Ruudukko on hyvä keino arvioida riskien suuruutta projektin onnistumisen kannalta. [21, s. 252-253.]

Riskianalyysin tuloksena voidaan pitää myös riskien hallinnan eri keinoja. Riskianalyysissä tunnistetaan erilaiset riskit, mutta niiden hallitseminen on tärkeää. Riskienhallinnassa on syytä kiinnittää huomioita asioihin, jotka aiheuttavat riskin toteutumisen. Riskien hallinnan ja ennaltaehkäisyn tärkeys korostuu mitä isommaksi projekti kasvaa. [22.]



Kuva 7. Riskiruudukko [21, s. 253]

6 AINEISTON KERUU: KYSELY TUTKITTAVIEN KOHTEIDEN SUUNNITTELUORGANISAATIOILLE

6.1 Aineiston keruu

Kyselylomakkeen avulla pyrittiin selvittämään rakennushankkeeseen vaikuttavia tekijöitä suunnitteluorganisaation eri henkilöiden mielestä. Lisäksi kyselylomakkeella vertailtiin kahta eri hanketta keskenään. Kyselylomakkeen rakenne, kysymykset ja asettelu pohjautuvat kirjallisuuteen. Lomake on liitteessä 1. Kysely toteutettiin kahdessa osassa, jossa ensimmäinen osa käsitteli kahdelle

rakennushankkeelle suunnattuja kysymyksiä. Toinen osa käsitteli rakennushankkeisiin liittyviä seikkoja yleisesti.

Kysely toteutettiin kahden rakennushankkeen suunnitteluorganisaation projektipäälliköille. Projektipäälliköt olivat oman erikoisalansa johtavassa roolissa. Kyselyitä lähetettiin kaikkiaan 16 kappaletta. Kysely lähetettiin postitse, jonka mukana oli saatekirje ja palautuskuori, jossa vastaukset lähetettiin takaisin. Kyselyn ohessa lähetettiin kaikille sen saaneille sähköpostiviesti muistutukseksi kyselyyn vastaamisesta.

Kyselylomakkeen ensimmäisessä osassa vastauksia analysoitiin prosentuaalisesti ja koulutusalaakohtaisesti vastanneiden kesken. Toisessa osassa vastauksia analysoitiin kokonaisvaltaisesti kaikkien vastanneiden kesken koskien rakennushankkeita. Rakennushankkeita yleisesti koskevien kysymysten vastauksista rakennettiin pisteytys, jonka mukaan tarkasteltiin rakennushankkeen onnistumiselle kriittisimpiä tekijöitä.

7 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

7.1 Yleistä

Kyselyitä lähetettiin kaikkiaan 16 kappaletta, vastauksia saatiin 13 kappaletta. Kyselyn vastausprosentiksi muodostui 81,3 %. Lahden kaupunginsairaalan hankkeesta vastauksia saatiin yhdeksästä lähetetystä seitsemän kappaletta. Arkistolaitoksen keskusarkisto Mikkelin hankkeesta vastauksia saatiin seitsemästä lähetetystä kuusi kappaletta. Kyselyyn vastanneiden henkilöiden keskimääräinen työkokemus oli 21,4 vuotta.

Lahden kaupunginsairaalan hankkeeseen vastasivat rakennesuunnittelija, palotekninen suunnittelija, rakennuttajakonsultti, vastaava LVIA-suunnittelija sekä kolme LVIA-suunnittelun projektipäällikköä. Lahden kaupunginsairaalan osalta arkkitehti ja sähkösuunnittelija eivät vastanneet kyselyyn.

Arkistolaitoksen osalta vastauksia saatiin arkkitehdiltä, rakennesuunnittelijalta, rakennuttajakonsultilta, GEO-suunnittelijalta, vastaavalta LVIA-suunnittelijalta sekä yhdeltä LVIA-projektipäälliköltä. Arkistolaitoksen keskusarkisto Mikkelin osalta sähkösuunnittelija ei vastannut kyselyyn.

Kyselyn tulokset koottiin Excel-taulukko-ohjelmaan omina osa-alueinaan. Kyselylomakkeen osa 1 koottiin erillisille taulukoille, koska vastaajat vastasivat tähän osioon hankkeen näkökulmasta. Kyselyn toisessa osassa vastaukset yhdistettiin, jotta saatiin kokonaiskuva vastaajien kesken.

7.2 Tulokset ja tulosten analysointi

7.2.1 Kyselyn ensimmäinen osa

Kyselyn ensimmäinen osa käsitteli rakennushankkeeseen liittyneitä asioita projektin näkökulmasta, jossa henkilö työskenteli. Jokainen vastaaja vastasi oman alansa näkökulmasta. Osassa 1 kysyttiin, kuinka henkilöt kokivat muiden henkilöiden onnistuneen projektissa sekä viisi avointa kysymystä. Avoimet kysymykset käsitellään kappaleessa 7.2.1.3. Pisteitä annettiin asteikolla 1-10, josta yhden pisteen saanut ei onnistunut lainkaan ja kymmenen pisteen saanut onnistui täydellisesti.

7.2.1.1 Arkistolaitoksen keskusarkisto Mikkeli

Arkistolaitoksen keskusarkiston projektissa onnistuneiden pisteet jakautuivat tasaisesti. Lähes kaikki kokivat eri henkilöiden onnistuneen vähintään hyvin projektissa (kuva 8). Taulukossa vihreä väri (kohdat 8-10) kertoo henkilön onnistuneen hyvin. Punainen väri (kohdat 1-3) kertoo henkilön epäonnistuneen vastaajan mielestä. Täten sähkösuunnittelijan ja muiden erikoissuunnittelijoiden koettiin onnistuneen huonoiten ja parhaiten onnistui tilaaja/rakennuttaja. Ruudussa oleva numero kertoo vastausten lukumäärän.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tilaaja/rakennuttaja									6	
Rakennuttajakonsultti								1	4	1
Pääsuunnittelija							1	1	4	
Arkkitehtisuunnittelija								1	5	
Rakennesuunnittelija								2	3	1
LVI-suunnittelija							1	1	4	
Sähkösuunnittelija						1	1	2	2	
Muu erikoissuunnittelija (Geo tms.)					1		1	1	3	

Kuva 8. Arkistolaitoksen suunnitteluorganisaation onnistuminen

7.2.1.2 Lahden kaupunginsairaala

Lahden kaupunginsairaalan projektissa onnistuneiden pisteet jakautuivat huomattavasti epätasaisemmin. Moni vastaajista koki onnistuneen huonosti projektissa, jopa omalta osaltaan (kuva 9). Tässä kuvassa vastauksien selitykset ovat samat kuin edellä kuvassa 8.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tilaaaja/rakennuttaja			2	1	1		1	2		
Rakennuttajakonsultti		1	2	1			1	2		
Pääsuunnittelija	2		2			1		1	1	
Arkkitehtisuunnittelija			3		1		1	1	1	
Rakennesuunnittelija			2	1			1	3		
LVI-suunnittelija					2	1	1	2	1	
Sähkösuunnittelija						1	1	3	2	
Muu erikoissuunnittelija (Geo tms.)	1			1	1		3	1		

Kuva 9. Lahden kaupunginsairaalan henkilöiden onnistuminen vastaajien kesken

Lahden kaupunginsairaalan hankkeen vaikeudet heijastuivat vastauksissa suuresti. Hankkeen huonot lähtötiedot ja muuttunut laajuus vaikeuttivat suunnittelua ja pidensi aikataulua ja suurensi kustannuksia, mikä johti siihen, ettei projekti onnistunut hyvin. Hankkeen suunnittelu keskeytettiin kertaalleen, mikä johti aikataulun venymiseen.

7.2.1.3 Avoimet kysymykset

Kyselyn ensimmäisessä osassa oli viisi avointa kysymystä, joihin vastattiin oman alan näkökulmasta. Kysymyksissä pyrittiin ottamaan kantaa esimerkiksi henkilön vastuihin projektissa sekä onnistumisiin että näkemyksiin muiden henkilöiden toiminnasta. Lisäksi kysyttiin, mikä hankkeessa ei onnistunut.

Arkistolaitoksen keskusarkiston hankkeessa projektihenkilöt onnistuivat muun muassa budjetissa ja aikataulussa. Yhteistyö ja tiedonkulku olivat projektissa luontevaa. Korkea suunnitelmien laatu ja virheettömyys olivat oleellisia tekijöitä projektin onnistumisessa. Lisäksi omia ja tilaajan ohjeita noudatettiin lähes kaikilta osin vastaajien kesken. Tietomallinnus onnistui hyvin, siitä oli apua urakoinnissa koko hankkeen ajan. Toiminta oli laadukasta koko suunnitteluryhmän kesken lähes kaikkien vastaajien mielestä.

Arkistolaitoksen hankkeessa oli hyvin vähän epäonnistumisia, mutta muutama epäkohta niistä mainittiin. LVI-suunnittelija koki sisäilmaoloihin perehtymisen

puutteelliseksi. Tarkempi simulointi sisäilmaoloista olisi ehkä paljastanut talvi-aikaisen jäähydytyksen tarpeellisuuden, mitä ei suunnitelmissa ollut. Lisäksi muutama henkilö koki, että projektipalaverit loppuivat liian aikaisin. Suunnitelmien ristiintarkastelua olisi voitu parantaa.

Lahden kaupunginsairaalan hankkeen onnistumiset jäivät hyvinkin pieniksi. Tästä kertoo myös edellä mainittu kuva 9. Osa vastaajista koki, ettei onnistunut projektissa. Urakoinnissa ja suunnitelmien yhteensovittamisessa onnistuttiin hyvin hankkeen toisessa vaiheessa. Työmaanhoito onnistui pitkästä matkasta huolimatta muutaman vastaajan mielestä. Työmaan tarpeisiin reagoitiin tarvittavan nopeasti ja laadukkaasti. Osa koki mallintamisen onnistuneen vaikeuksista huolimatta.

Lahden kaupunginsairaalan hankkeen ensimmäisessä vaiheessa suunnitteluorganisaatio koki kokonaisuudessaan epäonnistuneen. Puutteellista hankkeen ensimmäisessä vaiheessa oli muun muassa suunnitelmien ja urakoinnin yhteensovittaminen sekä suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden keskinäinen yhteistyö. Lisäksi moni koki tietomallinnuksen hyödyntämisen puuttuneen ensimmäisessä vaiheessa. Moni vastaaja koki kohteeseen ja alkutietoihin tutustumisen jääneen liian pinnalliseksi. Yhteistyö oli puutteellista lähes koko hankkeen ajan. Toimijoiden kesken olisi toivottu rakentavampaa ilmapiiriä ja keskustelua. Moni vastaaja koki suunnittelun puutteellisen ohjauksen ja johtamisen vaikuttaneen suunnitelmiin ja laatuun. Lisäksi aikataulu ei pitänyt hankkeen ensimmäisessä vaiheessa muun muassa arkkitehtisuunnittelun viivästymisen vuoksi. Hankkeessa olisi pitänyt keskittyä enemmän tilaajan ohjeisiin ja käydä näitä enemmän läpi suunnitteluryhmän kanssa.

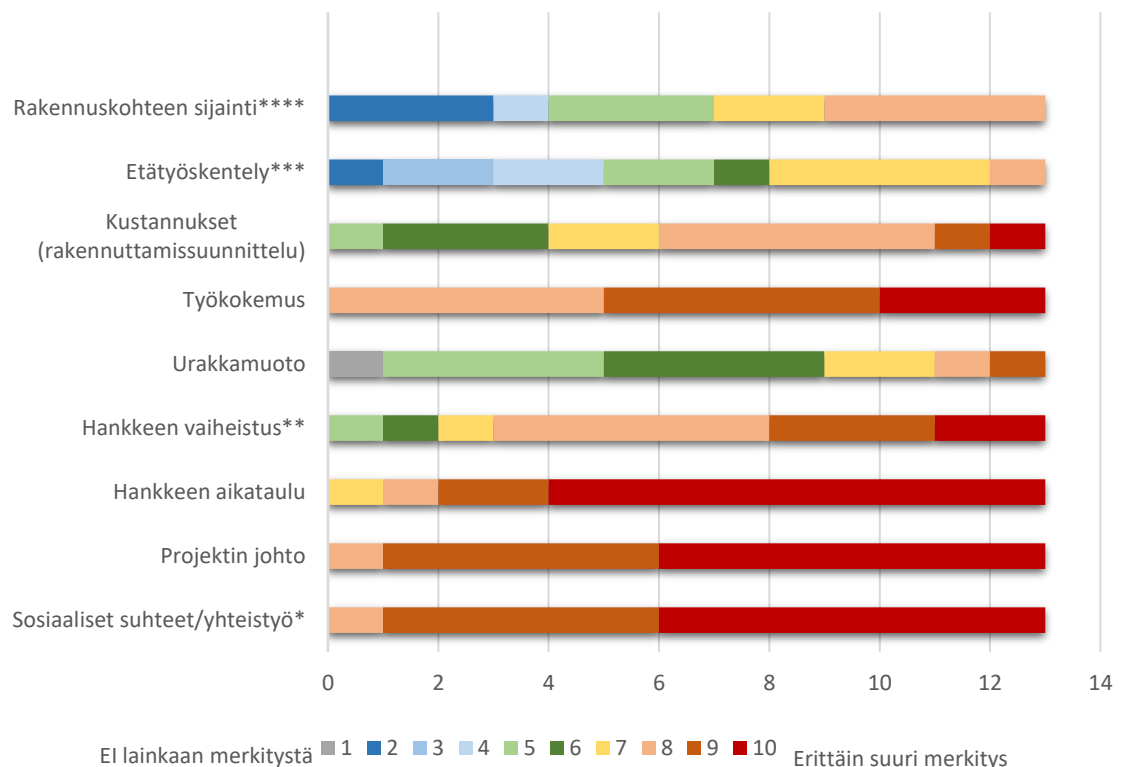
Vapaamuotoisten kysymysten viimeisenä kysymyksenä oli tarkoitus selvittää projektihenkilöiden näkemystä siihen, vaikuttaako suunnitteluprosessi urakointiin. Kysymykseen vastanneista kaikki olivat sitä mieltä, että suunnitteluprosessi vaikuttaa urakoitsijan toimintaan rakennushankkeessa. Yksi vastaajista jätti kysymykseen vastaamatta. Vastauksien mukaan suunnitelmien on oltava hyvällä tasolla, jotta urakan toteutus on mahdollinen. Vastaajat toivat myös esiin suunnitelmien virheettömyyden, jotta urakoitsijan ei tarvitse tehdä muutoksia ja lisätöitä. Ilman lisätöitä ja muutoksia urakan kustannukset laskevat ja se vähentää työmaa-aikaista suunnittelua ja aikatauluviivästyksiä. Muutaman

vastaajan mielestä suunnitelmien täydentäminen on haasteellista rakentamisen ja työmaan aikataulussa pysymisen vuoksi. Selkeiden suunnitelmien ansiosta urakoitsijalle ei jää epäselvyyksiä ja ristiriitoja. Hyvät suunnitelmat takaavat helpon urakan. Mallintamisen ansiosta työmaalla on helppo nähdä suunnitelmien 3d-näkömaailma. Mallinnus ei jätä mitään epäselvää urakoitsijan varaan, mikäli mallinnus on toteutettu tarkasti.

7.2.2 Kyselyn toinen osa

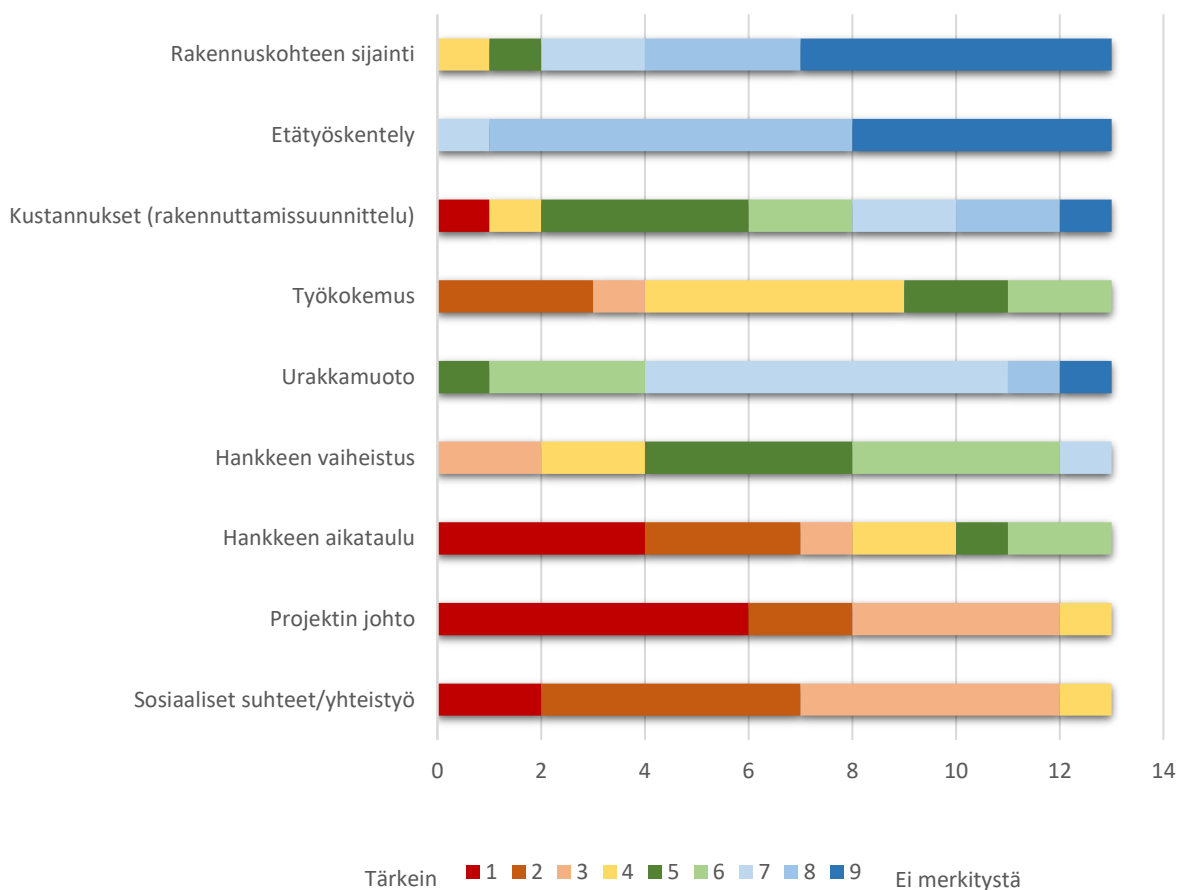
Kyselyn toisessa osassa käsiteltiin rakennushankkeisiin vaikuttavia asioita. Tässä osassa kaikki vastaajat vastasivat oman roolinsa näkökulmasta annettuihin väittämiin. Toisen osan tarkoituksena oli selvittää, kuinka suunnitteluorganisaation eri toimijat kokivat lomakkeessa esitettyjen asioiden vaikutukset rakennushakkeen onnistumiselle.

Erilaisia rakennushankkeelle ominaisia seikkoja pyrittiin selvittämään kaikkien vastaajien kesken arvioimalla niiden tärkeyttä (kuva 10). Tuloksista voidaan havaita, että useat vastaajat pitivät aikataulua, projektin johtoa ja sosiaalisia suhteita ja yhteistyötä merkittävimpinä asioina rakennushankkeelle. Työkokemuksellakin oli vastaajien mielestä kohtalaisen suuri merkitys. Vähiten merkitystä vastaajat antoivat etätyöskentelylle ja rakennuskohteen sijainnille.



Kuva 10. Rakennushankkeen onnistumiselle merkittävimmät seikat

Kyselyn toisen osan toinen kysymys käsitteli rakennushankkeeseen vaikuttavien asioiden tärkeysjärjestystä. Tässä pyrittiin selvittämään, mitkä asiat ovat vastaajien mielestä tärkeimpiä. Näiden kahden kysymyksen pohjalta rakennetaan riskikartoitus suunnitteluorganisaation toiminnalle. Tärkeimpinä asioina pidettiin projektin johtoa ja aikataulua. Vähiten tärkeimmiksi asioiksi muodostui etätyöskentely, rakennuskohteen sijainti ja urakkamuoto (kuva 11).



Kuva 11. Rakennushankkeeseen vaikuttavat asiat tärkeysjärjestyksessä

Viimeisenä kysymyksenä kysyttiin eri suunnitteluvaiheiden tärkeyttä rakennushankkeelle. Tulokset jakautuivat suuresti vastaajien kesken (kuva 12). Taulukossa vastausruutu 1 tarkoittaa kaikkein tärkeintä suunnittelun vaihetta ja vastausruutu 4 vähiten tärkeintä suunnitteluvaihetta. Eri alojen suunnittelijat vastasivat huomattavasti eri tavalla, koska jokaisella on omanlainen rooli eri suunnitteluvaiheissa. Arkkitehdillä ja rakennuttajakonsultilla ja rakennesuunnittelijalla on huomattavasti isompi rooli projektin alkuvaiheessa ehdotus- ja hankesuunnittelussa tehtäväluettelon mukaan, joten luonnollisesti nämä henkilöt pitivät näitä kahta vaihetta tärkeimpinä. LVI-suunnittelijalle yleensä tärkeämpää

on yleissuunnittelu ja toteutussuunnitteluvaihe, johon työt painottuvat enemmän. LVI-suunnittelijoille toiseksi tärkeimmäksi muodostui kuitenkin toteutussuunnittelu ja ehdotussuunnittelu. Tehtäväluettelossa LVI-suunnittelijan tehtävät painottuvat enemmän yleissuunnitteluun, kuin projektin alkuvaiheille. Sähkösuunnittelijan vastauksien puuttuessa ei voitu verrata koko talotekniikka-suunnittelua muihin aloihin nähden.

	Arkkitehti	1 vastaus		
	1	2	3	4
Ehdotussuunnittelu		1		
Hankesuunnittelu	1			
Yleissuunnittelu				
Toteutussuunnittelu			1	
	Rakennesuun.	2 vastausta		
	1	2	3	4
Ehdotussuunnittelu	1	1		
Hankesuunnittelu	1		1	
Yleissuunnittelu		1	1	
Toteutussuunnittelu				2
	LVI-suun.	6 vastausta		
	1	2	3	4
Ehdotussuunnittelu	1	2	2	1
Hankesuunnittelu	1		2	3
Yleissuunnittelu	2	1	1	2
Toteutussuunnittelu	2	3	1	
	Rak. Konsultti	2 vastausta		
	1	2	3	4
Ehdotussuunnittelu	1			1
Hankesuunnittelu	1	1		
Yleissuunnittelu			2	
Toteutussuunnittelu		1		1
	Muut erikoisuun.	2 vastausta		
	1	2	3	4
Ehdotussuunnittelu			1	1
Hankesuunnittelu	1	1		
Yleissuunnittelu		1	1	
Toteutussuunnittelu	1			1

Kuva 12. Eri suunnitteluvaiheiden tärkeysjärjestys rakennushankkeen kannalta

Vastauksissa numerolla yksi oleva vastaus tarkoittaa, että vastaaja on pitänyt tätä suunnittelun vaihetta tärkeimpänä rakennushankkeelle. Vastauksen numerolla neljä taas tarkoittaa pienintä merkitystä rakennushankkeelle vastaajan mielestä.

7.3 Riskikartoituksen tulokset

Riskikartoituksen tarkoituksena oli löytää ne rakennushankkeeseen vaikuttavat tekijät, joilla on suurin vaikutus hankkeen onnistumiselle. Riskit suunnitteluvaiheessa vaikeuttavat urakoitsijan toimintaa, joten näiden riskien tutkiminen on erittäin oleellista. Riskikartoituksessa perusteena käytetään kyselyn toisen osan ensimmäistä ja toista kysymystä. Näiden kysymysten perusteella lasketaan pisteet rakennushankkeeseen vaikuttavista tekijöistä (kuva 13).

	Erittäin suuri riski (10*1)*1	(9*2) *0,9	(8*3) *0,8	(7*4) *0,7	(6*5) *0,6	(5*6) *0,5	(4*7) *0,4	(3*8) *0,3	Erittäin pieni riski (2*9)*0,2	Pisteet yht.
(Kaava)*Painotus										
Sosiaaliset suhteet/yhteistyö	14	25	5	0	0	0	0	0	0	40,5
Projektin johto	42	10	4	0	0	0	0	0	0	54,2
Hankkeen aikataulu	36	6	1	2	0	0	0	0	0	43,6
Hankkeen vaiheistus	0	0	10	2	4	4	0	0	0	13,8
Urakkamuoto	0	0	0	0	4	12	0	0	0	8,4
Työkokemus	0	15	5	0	0	0	0	0	0	17,5
Kustannukset (rakennuttamissuunnittelu)	1	0	0	2	12	2	0	0	0	10,6
Etätyöskentely	0	0	0	0	0	0	2	14	5	6,0
Rakennuskohteen sijainti	0	0	0	2	0	0	2	0	18	5,8

Kuva 13. Riskikartoituksen pisteytyksen perusta

Pisteet riskikartoituksen perustaksi laskettiin siten, että ensimmäisen kysymyksen suuremmin vaikuttavan tekijän vastauksen arvo kerrottiin toisen kysymysten ensimmäisen vastauksen lukumäärällä. Esimerkiksi projektin johdon pisteet muodostuivat siten, että seitsemän henkilöä koki projektin johdolla olevan erittäin suuri merkitys rakennushankkeelle. Tärkeimpänä asiana projektin johtoa piti kuusi henkilöä. Näiden vastausten pisteet kerrottiin keskenään, jolloin saatiin riskikartoituksen pisteytys aikaan. Lisäksi jokaisen pisteytyksen perässä oli aina painotus, jotta saatiin tärkeimpänä pidetyn asian merkitystä nostettua.

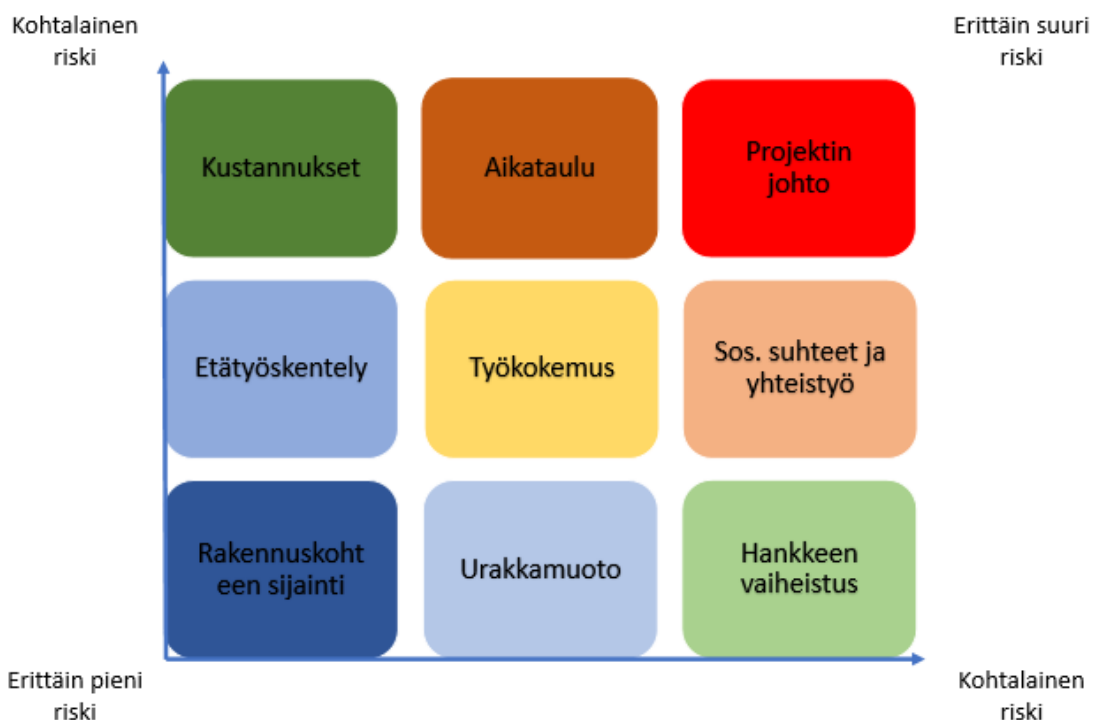
Riskikartoituksessa kaavan mukaan eniten pisteitä sai projektin johto. Tällä voidaan pitää kyselyn vastaajien mielestä olevan suurin riski rakennushankkeen onnistumiselle. Myös hankkeen aikataulu ja sosiaaliset suhteet ja yhteis-

työ saivat paljon pisteitä (kuva 14). Taulukossa eniten pisteitä saanut rakennushankkeelle vaikuttava tekijä kuvaa suurinta riskiä. Vähiten pisteitä saanut asia kuvaa pientä riskiä rakennushankkeen onnistumiselle.

Projektin johto	54,2
Hankkeen aikataulu	43,6
Sosiaaliset suhteet/yhteistyö	40,5
Työkokemus	17,5
Hankkeen vaiheistus	13,8
Kustannukset (rakennuttamissuunnittelu)	10,6
Urakkamuoto	8,4
Etätyöskentely	6,0
Rakennuskohteen sijainti	5,8

Kuva 14. Riskikartoituksen pisteytyksen tulokset

Riskiruudukko kuvaa erilaisten riskien suuruutta (kuva 15). Riskiruudukon tarkoitus olisi kuvata myös riskin toteutumistodennäköisyyttä, mutta sitä ei tutkimuksessa voitu tutkia, joten ruudukko kuvaa vain riskin suuruutta. Riskit rakennushankkeelle ovat merkittäviä hankkeen onnistumisen kannalta, joten riskejä on syytä tutkia. Riskejä on tutkittu enemmän urakoinnin puolella, mutta suunnitteluorganisaation toimintaan kohdistuva riskikartoitus on hyvinkin pientä. Tämän riskiruudukon tarkoitus on kuvata suunnitteluorganisaation toiminnalle kohdistuvia riskejä ja niiden suuruutta. Riskien vaikutusta ja toteutumistodennäköisyyttä olisi hyvä tutkia lisää, jotta voitaisiin ennalta varautua riskeihin rakennushankkeen suunnitteluvaiheessa.



Kuva 15. Riskiruudukko rakennushankkeeseen vaikuttavista tekijöistä.

7.4 Luotettavuus

Tutkimustuloksia voidaan pitää luotettavana suuren vastausprosentin 81,3 % ansiosta. Tutkimuksien luotettavuutta parantaa lisäksi kyselyiden yhdenmukaisuus ja kaikkien tulosten yhtenevä analysointi. Tutkimusta voidaan pitää luotettavana myös siksi, ettei yhtään epäselvää vastausta tullut, vaan kaikki vastasivat ohjeiden mukaan.

Tutkimuksen luotettavuutta laskee vastausten pieni lukumäärä. Tutkimuksesta relevantimman tekisi suurempi otanta. Lisäksi tutkimuksen luotettavuutta laskee sähkösuunnittelijoiden näkemyksen puuttuminen vastauksista.

Tutkimusta olisi syytä jatkaa laajemmalla otannalla tulevaisuudessa. Olisi hyvä saada useamman projektihenkilön näkemys kyselyssä kysytyihin kysymyksiin. Suunnitteluorganisaation toimintaa on vaikea tutkia tarkkaan, koska projekteihin liittyy monia eri tahoja ja projektit ovat erilaisia. Tämän lisäksi hankkeet ovat yleensä pitkiä ja tarkasti ajoitettuja, joten tutkinta hankkeen aikana olisi liian vaikeaa. Tutkimus olisi ollut vaikeampi toteuttaa, jos projektit eivät olisi olleet opinnäytetyön tekijälle ennestään tuttuja.

8 POHDINTA

8.1 Suunnitteluorganisaation toiminta rakennushankkeessa

Suunnitteluorganisaation toiminta rakennushankkeessa on hyvin moninaista. Eri suunnittelualojen suunnittelijoille ja projektipäälliköille kuuluu erilaisia tehtäviä ja vastuita. Yksi yhteinen tekijä yhdistää kaikkia suunnitteluorganisaation tahoja; rakennus. Kaikki suunnittelijat yrittävät löytää ne tekniset ratkaisut, joilla rakennus täyttää sille asetetut vaatimukset.

Suunnitteluorganisaation toiminnalla on suuri merkitys koko rakennushankkeelle, koska se antaa edellytykset rakennuksen toteuttamiselle. Organisaation toimintaan vaikuttavat monet eri tekijät. Eniten toimintaan vaikuttivat muun muassa hankkeen aikataulutus, hankkeen johdon ammattitaito, hankkeen työntekijöiden työkokemus sekä kaikkien hankkeen tahojen välinen yhteistyö. Näiden asioiden merkitys rakennushankkeen suunnitteluorganisaation toiminnalle tuli esiin kyselyn vastauksissa.

8.2 Suunnitteluorganisaation toimintaan liittyviä ongelmia

Rakennushankkeiden suunnitteluun liittyy yleensä aina ongelmia. Ongelmat voivat koostua monen eri asian vaikutuksesta. Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään niitä syitä, mitkä vaikuttavat negatiivisesti hankkeen onnistumiseen. Etenkin huonosti menneen projektin osalta vastaajat kokivat puutteellisen projektin johdon ja yhteistyön puutteellisuuden merkittävänä tekijänä. Lisäksi monissa vastauksissa mainittiin aikataulun pettäminen yhtenä vaikuttavana tekijänä koko hankkeelle. Muuttunut rakennushankkeen laajuus suurissa hankkeissa voi aiheuttaa lisää kustannuksia suunnittelutoimistoille. Lisäksi sillä voi olla kohtalokas vaikutus aikataulussa pysymiseen, mikäli suunnittelutoimistolla on vähän resursseja käytössä.

Koko hankkeessa työskentelevän ryhmän yhteistyö, kiinnostus ja halu vaikuttaa koko suunnitteluorganisaation toimintaan eikä vain omaan tekemiseen. Suunnitteluorganisaation toimintaa voisi lisäksi vaikeuttaa pitkät välimatkat

suunnittelijoiden kesken, mutta vastaajista lähes kaikki kokivat, ettei sillä olekaan vaikutusta. Moni suunnittelija koki huonosti menneessä projektissa hankkeen lähtötietojen puutteellisuuden hankaloittaneen omaa toimintaa. Yleensä puutteellisten lähtötietojen ja hankesuunnitelman vaikutus näkyy yleissuunnittelussa kaikkien suunnittelijoiden toiminnassa. Tämä voi aiheuttaa aikatauluongelmia ja erimielisyyksiä suunnittelijoiden ja tilaajan välillä.

Tilaajan päätös keskeyttää hanke tilapäisesti voi olla kohtalokasta suunnittelijoille. Tällöin osa suunnittelijoista voi jäädä ilman töitä tai siirtyä muihin tehtäviin. Kun tilaaja päättää jatkaa hankkeen suunnittelua, voi suunnittelijat olla jo muissa tehtävissä, jolloin resursseja hankkeen suunnitteluun ei ole enää käytettävissä. Lisäksi urakoinnin ja suunnitteluryhmän yhteistyöllä on merkitystä sille, millainen on suunnitelmien taso ennen työmaan alkua.

Projektin puutteellisella hanke- ja ehdotussuunnittelulla on merkitys koko suunnittelun toteutumiselle. Hyvät hankesuunnitelmat auttavat suunnittelijoita toteutussuunnittelussa löytämään ne ratkaisut, joita rakennus vaatii. Yleensä puutteelliset suunnittelun lähtökohdat vaikeuttavat suunnittelua jatkossa, joka voi johtaa aikataulu- ja kustannusvaikeuksiin.

Kyselyn tuloksien ja vastausten perusteella voitiin havaita eri suunnittelualojen välillä olevan eroja. Etenkin arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat painottivat enemmän hankkeen alkuvaiheen tärkeyttä verrattuna esimerkiksi talotekniikkasuunnittelijoihin. Lisäksi rakennushankkeen vaikuttavissa tekijöissä oli eroja alojen kesken. Etenkin rakennuttajakonsulttia kiinnosti budjetissa ja aikataulussa pysyminen, toisin kuin muita suunnittelijoita. Muille suunnittelijoille huomattavasti tärkeämpää oli yhteistyö, projektin johto ja osittain aikataulu. Lisäksi osassa kommentteissa mainittiin muiden suunnittelijoiden keskinäisestä yhteydenpidon ja yhteistyön puutteellisuudesta. On tärkeää, että yhteistyö on hyvällä tasolla hankkeen kaikissa vaiheissa, jotta saadaan sujuva ja laadukas lopputulos.

8.3 Keinoja organisaation toiminnan parantamiseksi

Organisaation toimintaan vaikuttaa monet eri tekijät rakennushankkeessa. Hyviä keinoja organisaation toimintaan olisi perusteellinen kohteeseen ja lähtötietoihin tutustuminen jo ehdotus- ja hankesuunnitteluvaiheessa. Erilaisiin riskeihin ja ongelmiin tulisi ottaa kaikkien suunnittelijoiden kantaa ennen hankkeen varsinaista suunnittelua. Hyvä lähtötietojen kartoitus ja kiireetön hankesuunnittelu mahdollistaa hankkeen onnistumisen myöhemmissä vaiheissa.

Toimintaan vaikuttaa tietysti myös ryhmän yhteistyö. Hyvän yhteistyön ja kommunikoinnin ansiosta tieto liikkuu moitteetta hankkeen ajan, jolloin vältetään erimielisyyksiltä. Hyvä yhteistyö vaikuttaa suunnitelmien laatuun siten, että voidaan keskustella esimerkiksi reittivalinnoista ja teknisistä ratkaisuista yhdessä, jotta vältetään törmäyksiltä ja ristiin suunnittelulta. Hyvän yhteistyön henki tuo myös projektiin hyvää ilmapiiriä, mikä yleensä motivoi kaikkia työskentelemään perusteellisemmin hankkeessa. Yhteistyöllä on myös suuri merkitys yrityksen sisällä projektipäälliköiden ja suunnittelijoiden kesken. Tällainen yhteistyö auttaa projektiryhmää toimimaan yhdessä ja sovittujen asioiden mukaisesti. On tärkeää, että suunnittelualan yrityksen sisällä yhteistyö on toimivaa, jotta se toimisi myös sen ulkopuolella.

Lisäksi toimintaan voitaisiin puuttua muiden suunnittelijoiden välisellä yhteistyöllä ja toisien tarpeiden huomioon ottamisella. Kaikkien suunnittelijoiden tulisi saada hankkeesta sellainen näkemys, ettei rakennusta suunnitella vaan pelkästään yhden alan kannalta. Hyvän suunnitteluhankkeen perustana on, että kaikkien tarpeet otetaan huomioon suunnitteluorganisaation henkilöiden kesken. Lisäksi muiden suunnittelijoiden kuunteleminen ja oman toiminnan ja ratkaisujen esittäminen muille on erittäin tärkeää.

Suunnitteluorganisaation toiminnan tutkimuksessa laajempi käsitys syntyisi, mikäli toteutettaisiin riskianalyysin lisäksi syy-seuraus-analyysi. Tämän avulla pystyttäisiin tiedostamaan riskien suuruuden lisäksi seuraukset suunnitteluorganisaation toiminnalle. Syy-seuraus-analyysissä tulisi kiinnittää enemmän huomiota niihin kohtiin miksi rakennushankkeet eivät onnistuneet ja millaisia syitä niihin liittyy. Analyysillä pystyttäisiin perusteellisemmin tutkimaan hankkeiden epäonnistumisia ja vaikuttamaan niihin.

8.4 Toiminnan vaikutukset urakointiin

Suunnittelun vaikutus urakointiin on selvä perustuen kyselyn tuloksiin. Suunnitelmien laatu, virheettömyys ja joustavuus vaikuttavat urakoitsijan toimintaan heti työmaan alkuvaiheista asti. Urakoitsijan on helpompi toteuttaa tarjouslaskelma hyvien suunnitelmien pohjalta. Näin ollen myös urakan toteutus on selkeämpää, eikä jätä jotain asioita tulkinnan varaan, jolloin virheitä saattaa syntyä. Kyselyssä myös moni suunnittelija koki tietomallinnuksen vaikuttavan urakointiin positiivisesti. Tietomallin ansiosta urakoinnissa voidaan käyttää 3d-mallia hyödyksi reittivalinnoissa. Kaikkea ei välttämättä tule huomatuksi piirustuksista, joten tietomalli ei jätä mitään arvailun varaan. Näin ollen hyvät suunnitelmat takaavat helpon urakan urakoitsijalle.

LÄHTEET

1. Junnonen, J.M. & Kankainen, J. Rakennuttaminen. 5. painos. Vaasa: Rakennustieto Oy. 2017.
2. Kettunen, S. Onnistu projektissa. 2. painos. Helsinki. WSOYpro. 2009.
3. Dursun, O. Early Estimation of Project Determinants. 1. painos. Germany: De Gruyter. 2014.
4. Ympäristöministeriö. Korjausrakentamisen strategia 2007-2017. 2007. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.ym.fi/download/noname/%7B5DA239AD-56B2-4FB8-8662-0E4CABAB6F59%7D/30349> [viitattu 24.1.2018].
5. Rakennustietosäätiö RTS:n asettama toimikunta. Talonrakennushankkeen kulku. Rakennushankkeen vaiheet ja osittelu. RT-kortti RT 10-11224. 2016. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/113364.html.stx> [viitattu 24.1.2018].
6. Rakennustietosäätiö RTS:n asettama toimikunta. Talonrakennushankkeen kulku. Riskien- ja laaduhallinta. RT-kortti RT 10-11225. 2017. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/113368.html.stx> [viitattu 12.2.2018].
7. Rakennustietosäätiö RTS:n asettama toimikunta. Talonrakennushankkeen kulku. Rakennushankkeen osapuolet. RT-kortti RT 10-11222. 2016. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/113355.html.stx> [Viitattu 24.1.2018].
8. Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.

9. Ympäristöministeriö. Suomen rakentamismääräyskokoelma A2. 2002. WWW-dokumentti. Saatavissa: www.finlex.fi/data/normit/10970-a2.pdf [viitattu 30.1.2018].
10. Salonen, K. & Seppänen, M. Rakennushankkeen pääsuunnittelun tehtäväluettelo 2000. 2. painos. Tampereen teknillinen korkeakoulu. Arkkitehtuurin osasto. Rakennussuunnittelun laitos. 2002. SIVUT??
11. Rakennusteollisuus oy. Rakennusurakan vastuut ja velvollisuudet. 2015. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/koulutus--ja-esitysaineistot/2015/yse_vastuut-ja-velvoitteet-rakennusurakassa.pdf [Viitattu 13.3.2018].
12. J, Posti & M, Tauriainen. Suunnittelun johtaminen rakennushankkeessa, LVI-kortti LVI 03-10396, joulukuu 2005. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/LVI9223.html.stx> [Viitattu 24.1.2018].
13. Rakennustietosäätiö RTS 2013 ja RAKLI ry. Pääsuunnittelun tehtäväluettelo PS12. RT-kortti RT 10-11108. 2013. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/109264.html.stx> [Viitattu 30.1.2018].
14. Ympäristöministeriön ohje rakennustyön suorituksesta ja valvonnasta YM5/601/2015.
15. FISE pätevyudet: suunnittelijat. Ei päivitystietoja. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://fise.fi/patevyyspalvelu/hae-patevyutta/suunnittelijat/> [Viitattu 26.1.2018].
16. Rakennustietosäätiö RTS 2017 ja RAKLI ry. Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE18. RT-kortti RT 10-11290.

2017. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/114651.html.stx> [Viitattu 31.1.2018].

17. Rakennustietosäätiö RTS 2013 ja RAKLI ry. Arkkitehtisuunnittelun tehtäväluettelo ARK12. RT-kortti RT 10-11109. 2013.

Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/113413.html.stx> [Viitattu 1.2.2018].

18. Valli, R. Johdatus tilastolliseen tutkimukseen. 2. painos. PS-kustannus. 2015.

19. Vehkalahti, K. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Tammi. 2008.

20. VTT. Riskianalyysit. Ei päivitystietoja. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/palvelut/liiketoiminnan-kehittaminen/riskienhallinta/riskianalyysit> [Viitattu 12.2.2017].

21. Ruuska, K. Pidä projekti hallinnassa: suunnittelu, menetelmät, vuorovaikutus. 7. painos. Talentum. 2012.

22. Ramentor Oy. Riskianalyysi. Ei päivitystietoja. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.ramentor.com/etusivu/teoria/riskianalyysi/> [Viitattu 31.3.2018].

Kyselylomake

kevät 2018

Ville Alho



Olen Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun talotekniikan koulutusohjelman opiskelija. Pyydän teitä ystävällisesti vastaamaan tähän opinnäytetyötäni koskevaan kyselyyn. Kyselyssä on kaksi osaa. **Osa 1** käsittelee projektin suunnitteluorganisaatiota, jossa työskentelit. **Osa 2** käsittelee rakennushankkeita yleisellä tasolla. Hyödynnän vastauksianne opinnäytetyöni tutkimuksessa, joka käsittelee kahden suunnitteluprojektin toiminnan tutkintaa ja vertailua sekä rakennushankkeeseen liittyviä yleisiä asioita. Valitsemani kohteet ovat Lahden kaupunginsairaala ja Arkistolaitoksen keskusarkisto Mikkelissä. Riittää, että olet osallistunut toisen projektin toteutukseen.

Vastaaminen

Kyselyyn vastaaminen on täysin vapaaehtoista, mutta toivottavaa opinnäytetyöni onnistumisen kannalta. Vastaaminen on luottamuksellista ja kyselylomakkeet hävitetään luotettavasti opinnäytetyöraportin kirjoittamisen jälkeen. Kyselyyn vastaaminen kestää noin puoli tuntia.

Lähetä kyselylomake 23.2.2018 mennessä Rejlers Finland Oy Mikkelisiin toimipisteeseen palautuskuoressa, jonka postimaksu on maksettu.

Tulokset Tulokset toimitetaan kaikille kyselyyn vastaajille henkilökohtaisesti toukokuuhun mennessä.

Lisätiedot Jos teille ilmenee kysyttävää, niin otathan yhteyttä minuun sähköpostilla seuraavaan osoitteeseen: Ville.Alho@edu.xamk.fi tai puhelimitse 0405729600.

Ikä 18-25 ____ 25-40 ____ 40-60 ____ Yli 60 ____ Liite 2/1

Koulutus ja koulutusala _____

Alan työkokemus (vuosina) _____

Työskentelemäni projekti Lahden kaupunginsairaala ____

Arkistolaitoksen keskusarkisto ____

OSA 1.

Tämä osa käsittelee projektin suunnittelua ja toteutusta. Näihin kysymyksiin vastataan sekä sen projektin että oman alan näkökulmasta, jossa työskentelit.

Miten koet seuraavien tahojen onnistuneen omissa tehtävässään/vastuussaan projektin aikana? Ympyröi parhaiten kuvaava numero.

	Ei onnistunut lainkaan					Onnistui täydellisesti				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tilaaaja/rakennuttaja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rakennuttaja-konsultti	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pääsuunnittelija	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Arkkitehti-suunnittelija	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rakennesuunnittelija	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LVI-suunnittelija	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sähkösuunnittelija	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Muu erikoissuunnittelija (Geotms)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Vastaa seuraaviin kysymyksiin oman alasi näkökulmasta.

Liite 3/1

1. Mitkä olivat vastuusi projektissa?

2. Missä asioissa koit onnistuneesi hyvin? Perustele.

3. Mitä asioita olisit itse voinut tehdä toisin projektissa? Perustele.

4. Millaiseksi koit muiden projektihenkilöiden toiminnan projektin aikana? Missä onnistuttiin? Mitä olisi voitu tehdä toisin?

5. Vaikuttaako suunnitteluprosessi urakoitsijan toimintaan rakentamisvaiheessa? Perustele.

OSA 2.

Liite 4/1

Tässä kyselyn osassa etsitään vastauksia siihen, onko eri asioilla vaikutusta rakennushankkeiden onnistumiseen yleisellä tasolla.

Arvioi seuraavien käsitteiden merkitystä rakennushankkeen onnistumiselle omasta näkökulmastasi. Ympyröi parhaiten kuvaava numero.

	Ei lainkaan merkitystä					Erittäin suuri merkitys				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sosiaaliset suhteet/yhteistyö*										
Projektin johto										
Hankkeen aikataulu										
Hankkeen vaiheistus**										
Urakkamuoto										
Työkokemus										
Kustannukset (rakennuttamissuunnittelu)										
Etätyöskentely***										
Rakennuskohteen sijainti****										
Muuta? Mitä?	_____									

*Sosiaalisilla suhteilla ja yhteistyöllä tarkoitetaan yritysten tai henkilöiden esim. arkkitehdin ja tilaajan välisiä suhteita tai suunnittelijoiden välisiä suhteita

**Hankkeen vaiheistuksella tarkoitetaan jäsenneltyä projektimallia

***Etätyöskentelyllä tarkoitetaan projektihenkilöiden eri kaupungissa työskentelemistä

****Sijainnilla tarkoitetaan maantieteellistä sijaintia omaan työskentelypaikkaan nähden

Laita seuraavat käsitteet tärkeysjärjestykseen rakennushankkeen onnistumisen kannalta siten, että tärkein on numero 1 ja vähiten tärkein on numero 9.

Sosiaaliset suhteet/yhteistyö	_____
Projektin johto	_____
Hankkeen aikataulu	_____
Hankkeen vaiheistus	_____
Urakkamuoto	_____
Työkokemus	_____
Kustannukset	_____
Etätyöskentely	_____
Rakennuskohteen sijainti	_____

Laita seuraavat rakennushankkeen suunnittelun eri vaiheet mielestäsi tärkeysjärjestykseen siten, että tärkein on numero 1 ja vähiten tärkein on numero 5.

Ehdotussuunnittelu	_____
Hankesuunnittelu	_____
Yleissuunnittelu	_____
Toteutussuunnittelu	_____

Kiitos osallistumisestasi!