

Ida-Maija Wallstedt

## **Suunnitelmien yhteensovittamisen ongelmat rakennushankkeessa**

## **Suunnitelmien yhteensovittamisen ongelmat rakennushankkeessa**

Ida-Majja Wallstedt  
Opinnäytetyö  
Kevät 2022  
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikka, Tuotantoinsinööri

---

Tekijä(t): Ida-Maija Wallstedt

Opinnäytetyön nimi: Suunnitelmien yhteensovittamisen ongelmat rakennushankkeessa

Opinnäytetyön englanninkielinen nimi: Designs reconciliation problems in construction

Työn ohjaaja(t): Kai Tolonen, Henri Tiiri

Työn valmistuslukuksi ja -vuosi: Kevät 2022

Sivumäärä: 43 sivua + 2 Liitettä

---

Opinnäytetyön aiheena oli rakennushankkeen eri suunnittelijoiden tehtävien yhteensovittamisen ongelmat. Työssä käytiin läpi rakennushankkeeseen osallistuvat suunnittelijat sekä heidän yleiset tehtävänsä. Tarkoituksena oli selvittää, mitkä ovat yhteensovittamisen ongelmat ja miten toimintaa voidaan parantaa jatkossa. Aineistoa kerättiin haastattelemalla arkkitehti-, sähkö- ja LVI-suunnittelijaa, minkä jälkeen tarkasteltiin heidän näkökulmastaan, miten ongelmat ilmenevät hankkeessa.

Ongelmat suunnittelijoiden roolien yhteensovittamisessa ilmenevät esimerkiksi yhteistyön puuttumisena tai ristiriitoina piirustuksissa. Ongelmien seurauksena monet rakennushankkeet viivästyvät suunnitellusta aikataulusta. Opinnäytetyössä pyrittiin löytämään erilaisia keinoja suunnittelijoiden yhteistyön kehittämiseen.

Työssä tarkasteltiin tiedonkulkua rakennusprosessin aikana sekä luotiin käsitekartta viestinnän toimimisesta hankkeen eri vaiheessa. Käsitekartan avulla avattiin sitä, ketkä suunnittelijat tekevät yhteistyötä sekä kuka suunnittelija tiedottaa asioista hankeprosessin aikana. Käsitekartan avulla pystyttiin osoittamaan myös mahdolliset kriittiset kohdat hankkeen aikana.

Opinnäytetyössä haastateltiin eri suunnittelijoita. Haastattelussa käytiin läpi eri suunnittelijoiden näkemyksiä suunnittelijoiden yhteistyöstä hankkeiden eri vaiheissa. Vastaavasti tuotiin esiin ongelmia suunnittelijoiden välillä sekä selvitettiin, yhteensovittavatko he piirustuksia keskenään. Haastattelu sisälsi seuraavat osiot: orientointi, suunnittelu, laatu, tekninen osaaminen ja rakennushankkeen suuruus.

Opinnäytetyössä kävi ilmi, että suunnitelmien yhteensovittamisen onnistumiseen vaikuttavat suunnittelutehtävien ohjeistus, suunnitteluajan riittävyys, urakkamuodon valinta, rakennushankkeen suuruus ja viikoittaiset kokoukset. Työssä todettiin, että aktiivinen kommunikaatio parantaa suunnittelutyötä.

---

Asiasanat: Suunnittelijat, yhteensovittaminen, käsitekartta, haastattelu

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree Programme in Construction engineering, Option of industry engineering

---

Author(s): Ida-Maija Wallstedt  
Title of thesis: Design reconciliation problems in construction  
Supervisor(s): Kai Tolonen, Henri Tiiri  
Term and year when the thesis was submitted: Spring 2022  
Number of pages: 43 pages + 2 appendices

---

The thesis was Design reconciliation problems in a construction project. The thesis shifted through for different designers and what their cooperation is in the construction project. The aim of this thesis was to find usual problems with common work and how to upgrade the common work in the future.

Design reconciliation is big problem in the construction, which occur, for example lack collaboration or coordination of drawings. That is why many projects will be delayed in the planning schedule. The thesis sought to find different ways to develop designer's collaboration.

The work opened how information goes during the construction process. Therefore, was created a concept map of how communication works at different stages of a construction process. The concept map depicted and pondered during the work. This showed which designers to collaborate with and which designer maintains the flow of information during a procurement process. The concept map was also used to open any critical points that may arise during the project.

An interview with different designers was formed in the thesis. The interview revealed the views on the cooperation of different designers and how close their cooperation is in the project. In comparison, what things bring issues between the designers and whether they match drawings. The structure of the interview consisted of orientation, design, quality, technical know-how and the size of the construction project questions.

The work revealed that the development of reconciliation plans is influenced by the control of the design tasks, adequacy of design time, the choice of a contact form, the size of the construction project and weekly meetings. To get rid of the problems was found that active communication improves the design work.

---

Keywords: Designers, reconciliation, concept map, interview

## ALKULAUSE

Haluan kiittää Aalto asuntorakennusta ja etenkin työmaamestaria Henri Tiiraa yhteistyöstä.

Vastaavasti haluan kiittää ohjaavaa opettajaani Kai Tolosta ja haastatteluun osallistuneita suunnittelijoita.

Haapavedellä 14.4.2022

Ida-Maija Wallstedt

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	10
2	RAKENNUSHANKKEEN SUUNNITTELIJAT .....	11
2.1	Pääsuunnittelija .....	11
2.2	Tietomallikoordinaattori .....	13
2.3	Arkkitehtisuunnittelija .....	15
2.4	Rakennesuunnittelija .....	15
2.5	LVI-suunnittelija .....	17
2.6	Sähkösuunnittelija .....	17
2.7	Projektipäällikkö .....	18
3	SUUNNITTELIJOIDEN YHTEISTYÖ .....	21
3.1	Tiedonkulku .....	21
3.1.1	Sisäinen viestintä .....	21
3.1.2	Ulkoinen viestintä .....	22
3.1.3	Hankkeen viestinnän käsitekartta .....	22
3.1.4	Viestinnän kriittiset kohdat .....	24
3.1.5	Projektipankki .....	25
3.2	Kommunikointi .....	26
3.2.1	Palaverit .....	26
3.2.2	Robottiviestintä .....	26
4	SUUNNITTELIJOIDEN HAASTATTELU .....	28
4.1	Haastattelukysymykset .....	28
4.2	Suunnittelijoiden vastaukset haastattelukysymyksiin .....	29
4.2.1	Sähkösuunnittelijan vastaus .....	29
4.2.2	LVI-suunnittelijan vastaus .....	32
4.2.3	Arkkitehtisuunnittelijan vastaus .....	34
4.3	Haastattelun tulokset .....	36
5	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	38
5.1	Suunnittelijoiden ratkaisujen yhteensovittaminen haastattelujen perusteella .....	38

5.2	Yhteensovittamisen lopullinen ratkaisu.....	39
	LÄHTEET.....	41
	Liite 1. Viestinnän käsitekartta	
	Liite 2. Viestinnän käsitekartan kriittiset kohdat	

## SANASTO

ARK18	ARK18 on arkkitehtisuunnittelijan tehtäväluettelo.
Asemapiirustus	Asemapiirustus on maastoa kuvaava piirustus, joka esitetään 1:200 tai 1:500 (1).
Co-Working	Co-working on tila, jossa työntekijät pystyvät työskentelemään yhdessä (2).
Erikoissuunnittelu	Erikoissuunnittelu on rakennuksen teknistä suunnittelua (3).
Hankesuunnittelu	Hankesuunnittelu on rakennushankkeessa tärkein vaihe, missä selvitetään kaikki hankkeen vaikuttavat tekijät ja tavoitteet (4).
KVR-urakkamuoto	KVR-urakkamuoto eli Kokonaisvastuurakentaminen-urakka. Urakkamuodossa urakoitsija huolehtii koko hankkeen toteuttamisesta, johon kuuluu suunnittelu sekä koordinointi. (5.)
Laatu	Laatu on kohteen ominaisuus, jossa täytetään vaatimuksia (6).
Microsoft Teams	Microsoft Teams on tietokoneessa toimiva yhteinen yhteistyö- ja viestintäalusta (7).
Organisaatiomalli	Organisaatiomalli kuvaa yhteisön, yrityksen tai yleisesti organisaation toimintaa. Malleja on yhteensä seitsemän (8).
Projektinjohtourakka	Projektinjohtourakka on urakkamuoto, jossa urakoitsija johtaa rakennustyötä, rakennustehtäviä sekä työmaata (5).
Projektisuunnittelu	Projektisuunnittelu kuvaa projektin yhteenvetoa, toimintastrategia ja aikataulutusta (9, s. 11).



PS18	PS18 on pääsuunnittelijan tehtäväluettelo (tehtävät löytyvät RT-kortistosta).
Projektipäällikkö	Projektipäällikkö on johtava henkilö projektissa, joka on vastuussa projektin tavoitteista (10).
Pääpiirustus	Pääpiirustus sisältää sarjan erilaisia piirustuksia, esimerkiksi asema-, pohja- tai julkisivupiirustuksia. Sen täytyy olla Suomen rakentamismääräyskokoelmien mukainen. (11.)
RAK18	RAK18 on rakennesuunnittelijan tehtäväluettelo.
TATE18	TATE18 on teknistensuunnittelijoiden tehtäväluettelo.
Tietomalli	Tietomalli on digitaalinen muoto rakennelmalle, jota kuvataan 3D-mallina. Malli kuvaa rakennuksen ominaisuuksia (12).
Urakkamuoto	Urakkamuoto on sopimusrakenteen organisointitapa, jonka päättävät rakennushankkeen osapuolet. Urakkamuoto jaotellaan suoritusvelvollisuuden, suhteiden ja maksuperusteen mukaan. (5.)
Yleissuunnittelu	Yleissuunnittelu on yleisluonteinen suunnittelu hankkeelle. Se määrittelee rakentamiselle ja peruskorjaukselle yleiset tavoitteet, lähtökohdat sekä toteutustoimenpiteet. (13.)

# 1 JOHDANTO

Rakennushankkeeseen osallistuu monen eri alan suunnittelijoita. Hankkeen aikana suunnitelmien yhteensovittamisessa ja suunnittelussa voi olla ongelmia. Esimerkiksi rakennushankkeen tulos ei aina täsmää suunnitelmiin, mikä vuoksi joudutaan tekemään lisä- ja muutostöitä ja hankkeen valmistuminen venyy huomattavasti suunnitellusta.

Usein ongelmat johtuvat rakennushankkeissa johtuvista puutteellisista lähtötiedoista. Puutteet lähtötiedoissa voivat johtaa koko suunnittelutyön harhaan, minkä vuoksi koko suunnittelutyö voidaan joutua aloittamaan alusta.

Ylimääräisen työn vuoksi rakennushankkeen aikataulu saattaa viivästyä ja tuottaa näin ylimääräisiä kustannuksia yhtiölle. Vastaavasti tiedonkulun ongelmat voivat johtaa siihen, että rakennushankkeessa tapahtuvat muutokset eivät pääse suunnittelijoiden tiedoksi.

Opinnäytetyössä perehdytään rakennushankkeen suunnittelijoiden yhteistyöhön sekä selvitetään, miten yhteistyötä ja viestin kulkua eri osapuolten välissä tulisi parantaa erilaisissa rakennushankkeissa. Työssä haastatellaan eri suunnittelijoita ja tarkastellaan heidän näkökulmaansa siitä, millaisia ongelmia suunnittelussa tulee eteen ja miten suunnittelijoiden mielestä yhteistyötä voitaisiin edistää jatkossa.

Yleisimmät suunnittelijat, jotka esiintyvät hankkeissa, ovat pää-, arkkitehti-, rakenne-, LVI- ja sähkösuunnittelija. Suunnittelijat ovat hankkeen aikana riippuvaisia toistensa suunnitelmista, joten heidän on tärkeä tehdä tiiviisti yhteistyötä. Jokainen suunnitelma on tärkeä osa suunnittelun kokonaisuutta.

Opinnäytetyössä käydään läpi suunnittelijoiden tehtävät hankkeessa sekä rakennusprosessin aikana. Lisäksi selvitetään, miten toteutussuunnittelua voitaisiin kehittää, jotta ongelmia ei syntyisi rakennushankkeen aikana ja päästäisiin yhdessä sovittuun lopputulokseen.

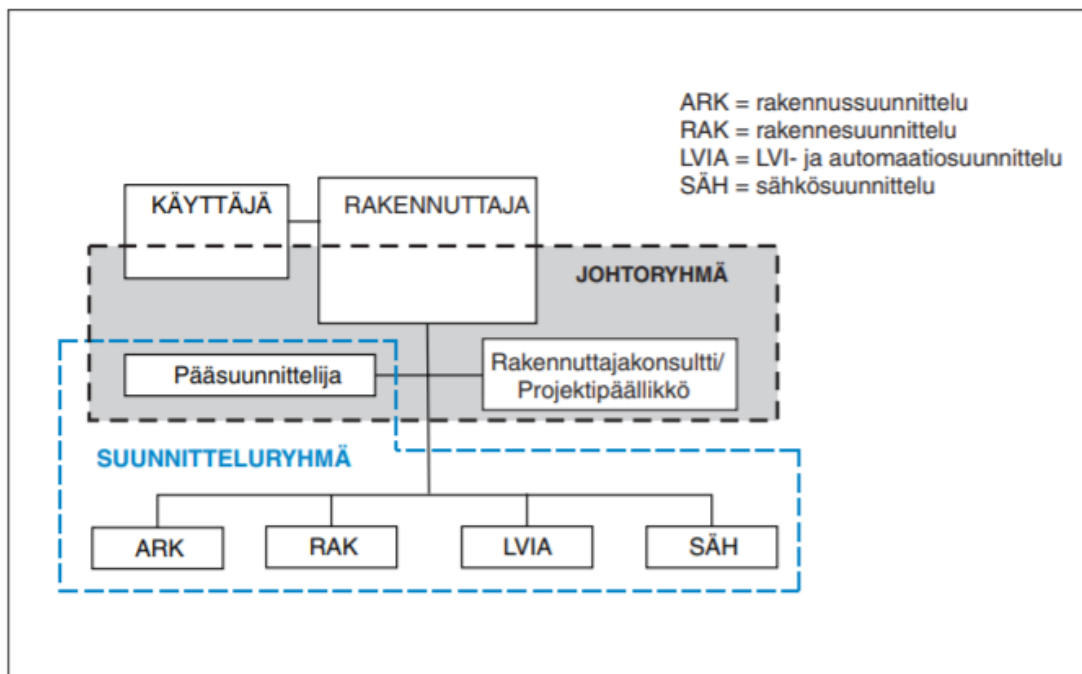
## 2 RAKENNUSHANKKEEN SUUNNITTELIJAT

Rakennushankkeen suunnitteluun osallistuu monen eri alan asiantuntijoita. Luvuissa 2.1–2.6 käydään läpi eri suunnittelijat ja heidän tehtävänsä rakennushankkeessa.

### 2.1 Pääsuunnittelija

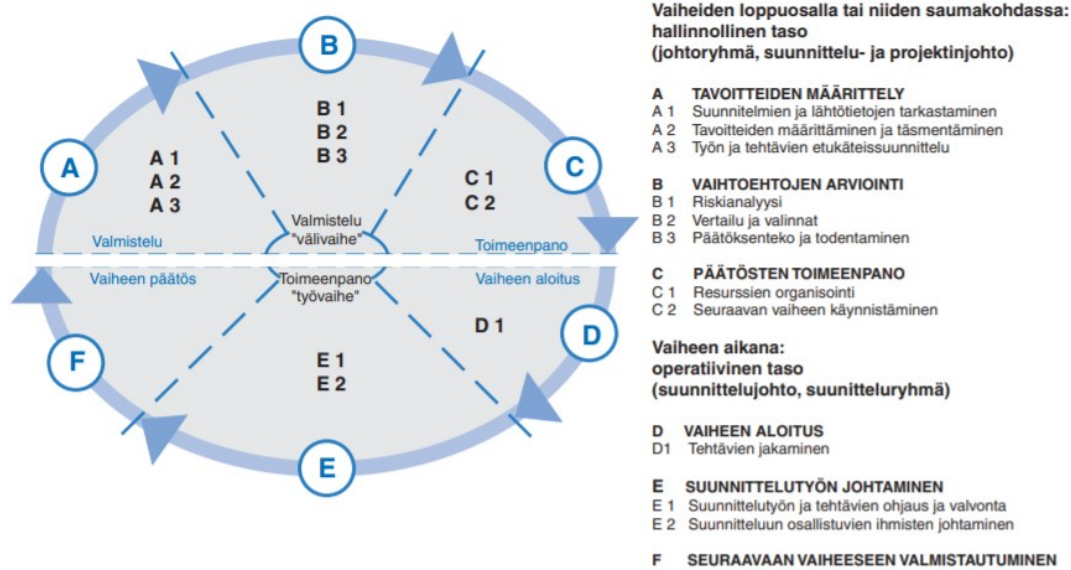
Pääsuunnittelija on vastuussa koko hankkeen suunnittelunohjauksesta sekä rakennusluvan hankkimisesta. Vastuupiiriin kuuluu myös suunnitelmien ja rakennuspaikan yhteensovittaminen. Hän voi myös toimia hankkeen arkkitehtinä sekä pienissä hankkeissa vastaavana työnjohtajana. (14, s.2)

Pääsuunnittelija on sopimussuhteessa suunnittelijaryhmän kanssa. Ryhmään kuuluvat arkkitehtisuunnittelija, rakennesuunnittelija, LVI-suunnittelija ja sähkösuunnittelija. Kyseinen malli on kuvattu kuvassa 1. (14, s.2)



KUVA 1. Sopimussuhteiden organisaatiomalli (14, s.2)

Pääsuunnittelijan perustehtävänä on suunnitelmien johtaminen rakennushankkeissa. Johtamistehtävää pystytään kuvaamaan eri vaiheittain, mikä muodostaa toistuvan mallin eli syklisen toimimisen. Johtaminen on jaettu kahteen eri tasoon, jotka ovat hallinnollinen ja operatiivinen taso. Hallinnollinen taso koostuu tavoitteiden määrittelystä, vaihtoehtojen arvioimisesta ja päätösten toimeenpanosta. Vastaavasti operatiivinen taso sisältää vaiheen aloituksen, suunnittelutyön johtamisen ja seuraavan vaiheeseen valmistumisen. (14, s.4) (Kuva 2.)



KUVA 2. Toistuvat johtamistehtävät rakennushankkeessa sekä niiden sisältö (14, s.4)

Tavoitteiden määrittelyssä tarkistetaan kaikki lähtötiedot ja asiakirjat, joita suunnitteluun vaaditaan. Tämän vaiheen jälkeen määritellään tavoitteet ja suunnitellaan etukäteen suunnittelutehtävien tavoitteet, esimerkiksi suunnitteluresurssien hankkiminen. Vaihtoehtojen arvioinnissa analysoidaan muun muassa taloudellisia ja tuotannollisia, minkä jälkeen valitaan erilaisista vaihto ehdoista hyvä hankinta- ja toimintatapa. Tämän jälkeen tulevat päätökset kirjataan ylös ja tiedotetaan nopeasti ja luotettavasti eri osapuolille. (14, s. 4–5)

Hallinnollisen tason jälkeen pääsuunnittelija jakaa suunnittelijoille tehtävät aloituskokouksessa, minkä jälkeen alkaa pääsääntöinen suunnittelujohto. Suunnittelujohdossa pääsuunnittelija hankkii muun muassa hankkii tietoa, valvoo ja ohjaa työtä. Samalla pääsuunnittelija tulee huolehtimaan hankekohtaisista kokonaisuuksista sekä suunnitelmien yhteensovittamisesta. (14, s.5)

Pääsuunnittelijalla on suunnittelun johtamisen lisäksi hankekohtaisia tehtäviä, jotka löytyvät PS18-tehtäväluettelosta. Hankesuunnittelussa pääsuunnittelijan pitää muun muassa huolehtia hankkeen

suunnittelu-aikataulusta, huolehtia lähtötietojen riittävydestä, yhteensovittamisen menettelystä ja selvittää rakennushankkeen ominaispiirteet suunnittelutyötä varten. Suunnittelun valmistumisessa pääsuunnittelijan tarkoituksena on sopia muiden hankkeessa ryhtyvien kanssa tehtävien jako ja laatia yhdessä toteuttajan tai tilaajan kanssa yleisaikataulu sekä -suunnitelma. Yleistason päämääränä on se, että muut suunnittelijat tulevat sisäistämään suunnitelmien sisällön. (15, s.5)

Yleissuunnitteluvaiheessa pääsuunnittelijan tulee esimerkiksi huolehtia yleissuunnitelmien riittävydestä sekä niiden huomioiminen hankkeessa. Vastaavasti hän tarkistaa, että valittu muoto vastaa yleissuunnitelmaa. Projektisuunnittelussa pääsuunnittelija selvittää toteuttajan ja tilaajan kanssa, mitkä tehdyt suunnitelmat menevät toteutussuunnitelmaan. Vastaavasti pääsuunnittelija on oltava tietoinen hankintastrategiasta, ja siitä, miten sitä tullaan soveltamaan hankinnassa. Tässä vaiheessa on tärkeää, että pääsuunnittelija tekee tiiviisti yhteistyötä toteuttajan kanssa. (15, s.10)

Pääsuunnittelijan tärkeä tehtävä asema on myös toteutussuunnittelussa. Tässä vaiheessa pääsuunnittelijan on ohjattava suunnittelun kokonaisuutta, sen laatua, kustannuksia sekä aikataulusta. Hankekatselmukset ovat toteutussuunnittelussa tärkeä osa, joista huolehtii itse pääsuunnittelija. Siinä pääsuunnittelija tarkistaa, että hankinta-aikataulu täsmää yleis- ja suunnittelu-aikataulun kanssa, ja vastaavasti toteuttaja ja muut suunnittelijat ottavat katselmukset huomioon, minkä jälkeen ne varmennetaan. (15, s.12)

## **2.2 Tietomallikoordinaattori**

Hankkeessa tilaaja nimeää itselleen tietomallikoordinaattorin, joka voi olla, esimerkiksi pääsuunnittelija. Yleisimmin koordinaattorina toimii itse pääsuunnittelija, mutta isommissa hankkeissa jokin muu suunnittelija. Tietomallikoordinaattorin tehtävät ovat hyvin samantyyppisiä kuin pääsuunnittelijalla, mutta suurimmaksi osaksi tehtävät koostuvat teknisestä osaamisesta. (16, s.10)

Koordinaation työhön kuuluu monenlaisia tehtäviä, kuten tietomallinnustavoitteiden ja -päämäärien sekä tietomallinnuksen laajuuden kuvaaminen. Koordinaattori huolehtii, ohjaa, koordinoi sekä ohjeistaa tietomallinnustehtäviä koko hankkeen aikana. Tietomallinnuksen lisäksi toimenkuvaan voi kuulua yhdistelmämallien tuottaminen sekä tietokoneen yhteensovittamisen varmistaminen, esimerkiksi pääsuunnittelijalle. Hankkeen aikana koordinoijaa voidaan vaihtaa, mutta se ei ole suositeltavaa. (Kuva 3.) (17, s.7)

<hr/> <p><b>TARVESELVITYS</b></p> <p><input type="checkbox"/> Lähtötietomallin tilaamisessa avustaminen</p> <p><input type="checkbox"/> Maastomallin tilaamisessa avustaminen</p> <p><input type="checkbox"/> Alustavan vaatimusmallin laatimisesta huolehtiminen</p> <p><input type="checkbox"/> Muut tehtävät:</p> <hr/> <p><b>HANKESUUNNITTELU</b></p> <p><input type="checkbox"/> Vaatimusmallien laatimisesta huolehtiminen</p> <p><input type="checkbox"/> Alustavan tietomallinnussuunnitelman laadinta</p> <p><input type="checkbox"/> Projektiakataulun tarkastaminen</p> <p><input type="checkbox"/> Muut tehtävät:</p> <hr/> <p><b>SUUNNITTELUN VALMISTELU</b></p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallintamisen riskitarkastelun laadinta</p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallinnustehtävien valvonta</p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallinnustilanteen raportointi</p> <p><input type="checkbox"/> Vaatimusmallien päivittämisestä huolehtiminen</p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallinnussuunnitelman tarkentaminen</p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallintamisen organisoinnin suunnittelu</p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallintamisen laadunvarmistussuunnittelu</p> <p><input type="checkbox"/> Suunnitteluakataulun tarkastaminen</p> <p><input type="checkbox"/> Suunnittelun tietomallinnustehtävät</p> <p><input type="checkbox"/> Suunnittelijoiden valintakriteerien tarkastaminen</p> <p><input type="checkbox"/> Suunnittelutarjouspyyntöjen tarkastaminen</p> <p><input type="checkbox"/> Suunnittelusopimusten tarkastaminen</p> <p><input type="checkbox"/> Dokumenttienhallintajärjestelmän määrittäminen</p> <p><input type="checkbox"/> Muut tehtävät:</p> <hr/> <p><b>EHDOTUS-, YLEIS- JA TOTEUTUSSUUNNITTELU</b></p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallinnuksen aloituskokouksen järjestäminen</p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallinnussuunnitelman tarkentaminen</p> <p><input type="checkbox"/> Vaatimusmallien päivittämisestä huolehtiminen</p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallintamisen riskitarkastelun päivittäminen</p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallinnuksen aikataulut</p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallinnustehtävien valvonta</p> <p><input type="checkbox"/> Suunnittelun laadunvarmistuksen valvonta</p>	<p><input type="checkbox"/> Tilaajan laadunvarmistustehtävät</p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallinnusdokumentoinnin valvonta</p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallikokoukset ja -katselmuksset</p> <p><input type="checkbox"/> Yhdistelmämallien laadinta ja tarkastaminen</p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallinnustilanteen raportointi</p> <p><input type="checkbox"/> Muut tehtävät:</p> <hr/> <p><b>RAKENTAMISEN VALMISTELU</b></p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallinnusdokumentoinnin valvonta</p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallikatselmuksien järjestäminen</p> <p><input type="checkbox"/> Tilaajan laadunvarmistustehtävät</p> <p><input type="checkbox"/> Urakoitsijoiden tietomallinnustehtävät</p> <p><input type="checkbox"/> Urakoitsijoiden valintakriteerien tarkastaminen</p> <p><input type="checkbox"/> Urakkatarjouspyyntöjen tarkastaminen</p> <p><input type="checkbox"/> Urakkasopimusten tarkastaminen</p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallinnustilanteen raportointi</p> <p><input type="checkbox"/> Muut tehtävät:</p> <hr/> <p><b>RAKENTAMINEN</b></p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallialoituskatselmuksen järjestäminen</p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallinnussuunnitelman päivittäminen</p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallintamisen riskitarkastelun päivittäminen</p> <p><input type="checkbox"/> Yhteistyömenettelyiden sopiminen</p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallikokousten järjestäminen</p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallinnustehtävien valvonta</p> <p><input type="checkbox"/> Toteumatietojen päivittämisen valvonta</p> <p><input type="checkbox"/> Toteumatietojen päivittämisen valvonta</p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallinnustilanteen raportointi</p> <p><input type="checkbox"/> Muut tehtävät:</p> <hr/> <p><b>KÄYTTÖÖNOTTO, TAKUUAIKA, YLLÄPITO</b></p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallipohjaisen huoltokirjan varmistaminen</p> <p><input type="checkbox"/> Toteumamallien toimituksen varmistus</p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallien ylläpidon siirto tilaajaorganisaatiolle</p> <p><input type="checkbox"/> Tietomallintamisen loppuraportti</p> <p><input type="checkbox"/> Muut tehtävät:</p> <hr/>
---	--

KUVA 3. Tietomallikoordinaattorin tehtävät hankkeessa (17, s.28)

## 2.3 Arkkitehtisuunnittelija

Arkkitehtisuunnittelija on yksi osa rakennussuunnittelua. Tehtävä sisältää enemmän rakennuksen yleissuunnittelua, kuten ulkoasua, muotoa ja tilojen suunnittelua. (20.) Arkkitehtisuunnittelusta käytetään enimmäkseen lyhennettä ARK.

Arkkitehtisuunnittelijan tehtävät löytyvät ARK18:sta, johon on jaoteltu arkkitehtisuunnittelijan tehtävät eri osa-alueisiin eri rakennusvaiheen aikana. Ensimmäisenä on tarveselvitys, missä arkkitehtisuunnittelija pyrkii etsimään uusia ratkaisua, joita voi hyödyntää rakennushankkeeseen. Vastaavasti arkkitehti etsii toiminnallisia tavoitteita, joita voi yhdistää muun muassa käyttäjän tai omistajan tavoitteisiin, ja muodostaa niistä yhteenvedon hankkeesta. (19, s.3–4)

Hankesuunnittelu on jaettu kahteen eri osaan, jotka ovat hankeselvitys ja -suunnitelma. Jokaisessa osassa arkkitehtisuunnittelijalla on eri tehtäviä. Hankeselvityksessä arkkitehtisuunnittelijan tehtävänä on selvittää rakennushankkeen erilaisia mahdollisuuksia ja ehdottaa uusia ratkaisuja, joiden toiminta kohdistuu sijoitus- ja rakennuspaikkaaselvityksiin. Vastaavasti hankesuunnitelmassa arkkitehtisuunnittelijan tehtäviin kuuluu selvittää yleisesti tilojen tason ja niiden käyttötarpeet rakennuksessa sekä tuoda esiin uusia ratkaisuja. Yleisesti tuodaan esiin tilaluettelo sekä rakennuksen budjetti kokonaisuudessaan. (19, s.4–5)

Luonnossuunnittelussa arkkitehtisuunnittelija käynnistää rakennussuunnittelun, jossa tarkistetaan rakennuksen lähtötiedot ja laaditaan suunnittelulle aikataulu. Tässä vaiheessa arkkitehtisuunnittelija laatii ehdotus- ja luonnospiirustukset, kuten asemapiirustuksen. Vastaavasti toteutussuunnittelussa arkkitehtisuunnittelija luo toteutussuunnitelman, jossa tehdään pääpiirustukset ja työpiirustukset. Nämä sisältävä, esimerkiksi julkisivut ja perustukset. Yleisesti luodaan tarkat piirustukset tulevalle rakennukselle, joka sisältää tarkat yksityiskohdat. (19, s.12–13)

## 2.4 Rakennesuunnittelija

Rakennesuunnittelijan yleinen lyhenne on RAK. Rakennesuunnittelija vastaa yleisemmin rakennushankkeen suunnittelusta. Hän voi toimia rakennushankkeessa pääsuunnittelijana ja hoitaa siihen liittyvistä tehtävistä. (14, s.4)

Rakennesuunnittelija yleisesti laatii rakennushankkeisiin rakenneratkaisuiden suunnittelun sekä mitoituksen. Hän hankkii suunnitteluun tarvittavat lähtötiedot, kuten viranomaistutkimuksien ja -ohjeiden läpikäyminen hankkeessa. Vastaavasti rakennesuunnittelija laatii hankkeesta luonnossuunnittelun, jossa hän tulee mainita muun muassa rakennuksen tavan ja -teknisen vaihtoehdon sekä yleisesti huomioiden eri rakennustyyppien määrittäminen. Toimii suunnittelun aikana yhteistyössä muiden suunnittelijoiden kanssa. (21, s.8)

Rakennushankkeen aikana rakennesuunnittelija osallistuu aloitus- ja työmaakokoukseen sekä työmaavalvontatehtäviin. Tehtävät sisältävät myös loppukatselmuksiin osallistumisen sekä suunniteluissa tapahtuvien muutoksien laatiminen. (21, s.8)

Hankekohtaiset tehtävät rakennesuunnittelijalla löytyy RAK18-tehtäväluettelosta. Ehdotussuunnittelussa rakennesuunnittelija on laatinut tietomallituksen, jossa tarkastellaan suunnittelun sisältöä ja laajuutta. Rakennesuunnittelija määrittelee rakennuksen kuormituksen sekä rakennetekniset vaihtoehdot hankkeelle. Sen seurauksen rakennesuunnittelija laatii rakennejärjestelmän ja -tyypin. Rakennesuunnittelija tulee suorittamaan rakennefysikaaliset perustehtävät suunnittelua varten. (23, s.4)

Yleissuunnittelussa rakennesuunnittelija selvittää rakennetekniset suunnittelun tavoitteet, esimerkiksi palkkien kuormitukset. Vastaavasti hän päättää, minkä tyyppisiä rakennelmia hankkeessa käytetään. Tämä koskee runkoa tai julkisivua. Rakennesuunnittelija huomioi rakennuksen rakeneosien yleissuunnitelman. Vastaavasti hänen on testattava rakennefysiikan toimivuus rakennuksessa. Yleissuunnitteluvaiheessa rakennesuunnittelija tulee osallistumaan muun muassa rakenneaselostuksen laatimiseen ja rakennuksen turvallisuusasiakirjan laatimiseen. (22, s.7–8)

Rakennesuunnittelijan tehtävänä toteutussuunnittelussa on hyödyntää tietomallipohjaa suunnitteluun. Vastaavasti rakennesuunnittelija tulee aukaisemaan rakenneteknisen suunnittelun tavoitteita eli sitä, miten kyseinen suunnittelu tulee toimimaan rakennuksessa. (22, s.10)



## 2.5 LVI-suunnittelija

LVI-suunnittelija suunnittelee lämmitykseen, veteen ja ilmastointiin liittyvät asiat ja miettii, minkälaisilla laitteilla lämmitys-, vesi- ja ilmastointijärjestelmä on hyvä kyseisessä rakennuskohteessa. Toisin sanoen suunnittelijan tarkoituksena on luoda hyvät olot rakennukselle. (23.)

Pääsääntöisesti LVI-suunnittelijan tehtävät ovat hyvin avustavia tehtäviä muiden suunnittelijoiden kanssa. Tehtävät löytyvät TATE18 -tehtäväluettelosta. Tällaisia avustavia tehtäviä ovat muun muassa tilojen toiminnallisuus- ja turvallisuusvaatimusten selvittäminen tai teknisten tarpeiden vaatiminen tiloihin. Tämä selvitetään jo tarveselvityksen aikana. (24, s.3)

Hankesuunnittelussa LVI-suunnittelija toimii avustajana ja selvittää esimerkiksi rakennettavuuteen liittyviä asioita. Samalla selvitetään, mitkä ovat rasitteita talotekniseen järjestelmään tontilla, esimerkiksi minkälainen viemäriputkisto rakenne pitää rakentaa tontille, jotta ei syntyisi minkäänlaisia riskejä. Vastaavasti tässä vaiheessa LVI-suunnittelijan vastuulla on tutkia, miten maaperää voidaan hyödyntää lämpö- ja jäähdytysenergian tuotannossa ja varastoinnissa. (24, s.4–5)

Vastaavan LVI-suunnittelija on tuotava tavoitteita tekniseen rakentamiseen, jotka hän tulee toteuttamaan rakennushankkeessa, ja tehtävä hyvät suunnitelmat LVI-järjestelmälle. Näistä keskeisimpiä ovat LVI-piirustukset, joiden tulee sopia hyvin yhteen muiden suunnittelijoiden piirustuksien kanssa. (24, s.8)

Toteutussuunnittelussa LVI-suunnittelija sopii yhdessä pääsuunnittelijan kanssa muun muassa kanava- ja putkireitit. Tämä selvitetään LVI-reittipiirustuksien hyödyntäen. Arkkitehtisuunnittelija ja LVI-suunnittelija tarkistavat yhdessä eri pisteiden sijoituksen rakennuksessa, esimerkiksi kaasupisteet tai paineilmapisteet. (24, s.18–19)

## 2.6 Sähkösuunnittelija

Sähkösuunnittelija on suunnittelija, jonka tarkoituksena on luoda rakennuksen sähkö- ja kaapelointisuunnitelmat. Sähkösuunnittelija laatii rakennushankkeeseen sähköpiirustukset arkkitehtisuunnittelijan pohjapiirustuksien mukaan. (25.)

Sähkösuunnittelijan tehtävät ovat lueteltuna myös TATE18-tehtäväluettelossa, kuten LVI-suunnittelijankin tehtävät. Tärkeimmät tehtävät sähkösuunnittelijalla ovat hanke-, ehdotus- ja yleissuunnittelussa. (24.)

Hankesuunnitteluvaiheessa sähkösuunnittelijan on selvitettävä muun muassa rakennuksen talotekniset rasitteet, kuten kaapelointi. Hän tekee selvityksen ja raportin yleisistä rasisteista. Yleisesti on selvitettävä, mitkä tilat tulevat vaatimaan sähköjärjestelmää. Hankesuunnittelussa sähkösuunnittelija selvittää myös ympäristökuormituksen sekä laatii kustannusarvion. (24, s.4)

Ehdotussuunnittelussa kirjataan eri vaihtoehtoja sähkö- ja telejärjestelmille. Yleisesti sähkösuunnittelija etsii erilaisia vaihtoehtoja talotekniikkaan. Tähän ratkaisuun kuuluvat esimerkiksi valaistusratkaisut ja erilaisten sähköjärjestelmien toteuttaminen. Sähkösuunnittelijan tulee muiden suunnittelijoiden kanssa selvittää yhdessä palo- ja turvatekniset vaihtoehdot, jotka soveltuvat arkkitehdin laatimaan tilaratkaisuvaihtoehtoihin. Sähkösuunnittelija tulee laatimaan ehdotussuunnittelussa valaistuslaskennan, joka suoritetaan joko tilakohtaisesti tai visuaalisilla 3D-kuvilla. (24, s.9–13)

Sähkösuunnittelija tulee dokumentoimaan järjestelmistä yleissuunnitteluvaiheessa, muun muassa asemapiirustuksissa tai järjestelmäkaaviossa. Dokumentoinnissa huomioidaan esimerkiksi tila- ja suojausluokitukset, ryhmitys- ja mittausalueet tai maadoitus- ja potentiaalintasausjärjestelyt. Dokumentoinnin jälkeen sähkösuunnittelija laatii energian tavoitekulutuksen laskennan vuositasolla. (24, s.13–16)

## **2.7 Projektipäällikkö**

Hankkeen suunnittelu ja johtaminen ei tule toimimaan ilman minkäänlaista johtamista ja sen toimintoja. Projektipäälliköllä tai toisella nimellä sanottu projektijohtaja on tärkeä rooli suunnittelussa, jotta hankeen tavoitteisiin päästään. Projektipäällikön roolissa tärkein on projektisuunnittelu.

Projektisuunnittelussa projektipäällikkö täsmentää hankkeen tavoitteet muille suunnittelijoille. Suunnittelu tapahtuu yhdessä tilaajan kanssa. Siinä muodostetaan muun muassa projektiseuranta- ja raportointimenettely, projektin tietomallintaminen sekä kohteen käyttö ja huolto-ohjeiden laatiminen. Projektipäällikön projektisuunnitelman hyväksyy tilaaja. (26, s.2)

Projektipäällikön tehtäviin kuuluvat hankinnan ohjaus ja sen raportointi. Tässä vaiheessa hän ohjaa työtä projektisuunnitelman mukaisesti, jotta päästään hankinnassa olevaan tavoitteeseen. Projektipäällikkö tekee ohjauksen ja raportoinnin lisäksi tarvittavat päätös- ja muutosesitykset. Tilaajalle projektipäällikkö raportoi hankkeen toteutuksesta sekä ryhtyy toimenpiteisiin, jos projektin aikana ilmenee muun muassa vaaratilanteita. (26, s.3)

Projektipäällikkö ohjaa toteutussuunnittelua. Toteutussuunnittelun ohjaamiseen kuuluu muun muassa aikataulunhallinta, hankintatoimet ja työturvallisuuden huomioiminen rakennustyössä. Toteutussuunnittelun ehdotussuunnittelun pohjalta suunnittelija laativat toteutussuunnitelman, ja pääsuunnittelija yhteensovittaa suunnitelmat yhteen. Projektipäällikkö hankkii tilaajan hyväksynnän suunnitelmille. Projektipäällikön tehtäviin kuuluu myös suunnitelmapakettimenettely (kuva 4). (26, s.4)

- A 3.6 suunnitelmapakettimenettelyä koskien
  - A 3.6.1 määrittää ja ajoittaa suunnitelmapaketit ja hankintojen suunnitelmilta edellyttämät valmiusasteet sekä hyväksyy nämä tilaajalla
  - A 3.6.2 huolehtii, että toteutussuunnittelussa ja suunnitelma-asiakirjoissa on otettu huomioon suunnitelmapakettijako
  - A 3.6.3 tarkistaa suunnitelmien tavoitteenmukaisuuden suunnitelmapaketeittain kustannustavoitteisiin verrattuna
  - A 3.6.4 pitää suunnitelmakatselmuksia kaikille suunnittelutoimialoille suunnitelmapaketeittain samanaikaisesti yhdessä suunnittelijoiden kanssa
  - A 3.6.5 koordinoi suunnittelua siten, että hankintoja palveleva suunnittelu on yhteensovitettu muuhun suunnitteluun ja että hankinnat voidaan suorittaa aikataulun mukaisesti
  - A 3.6.6 ohjeistaa hankintapakettien suunnitelmien sisällön ja toimituksen

*KUVA 4. Suunnitelmapakettimenettelyn sisältö (26, s.4)*

Hankintatoimissa projektipäällikkö suorittaa hankintatehtäviä. Nämä tehtävät hänen tulee suorittaa ammattitaitoisesti, tasapuolisesti, taloudellisesti ja huolellisesti. Sama pätee työmaan johtamisessa. Työmaan johtamisessa projektipäällikkö toimii yhdessä suunnittelijoiden, pääsuunnittelijan ja tilaajan kanssa yhteistyössä. (26, s.6)

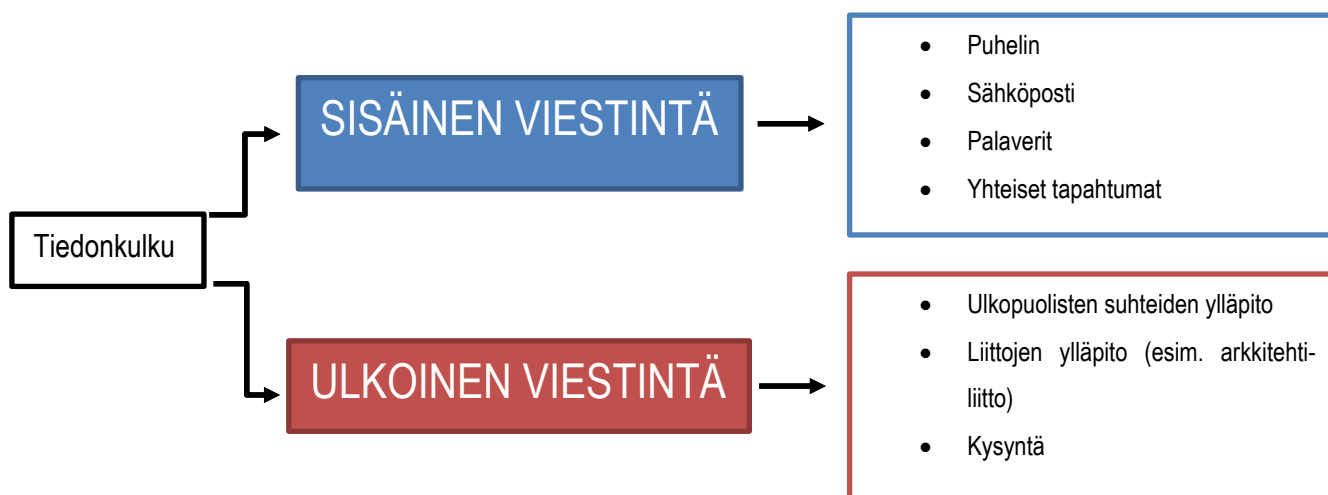
Projektipäällikön tehtävät ovat projektisuunnittelun laatiminen, työn käynnistäminen ja ohjaus, tehtävien antaminen ja niiden valvominen, erilaisten koulutuksien pitäminen työntekijöille ja loppuraportin laatiminen koko projektista. Näin työt hankkeessa menevät hyvän ohjauksen myötä saavutettavaan lopputulokseen.

### 3 SUUNNITTELIJOIDEN YHTEISTYÖ

Suunnittelijoiden yhteistyö rakennushankkeessa on hyvin tärkeää, jotta suunnitelmat saadaan vastaamaan tilaajan tarpeita. Suunnittelijoiden yhteistyötä voidaan parantaa usealla eri tavalla, muun muassa pitämällä aktiivisesti palaveriteita tai muilla keinoin yhteyttä muihin suunnittelijoihin. Luvuissa 3.1–3.2 käydään läpi suunnittelijoiden viestimiseen vaikuttavia tekijöitä, jotka ovat osana yhteistyön parantamista.

#### 3.1 Tiedonkulku

Tiedonkulku on jaettu sisäiseen ja ulkoiseen viestintään. Muodot näkyvät tavallisesti suunnittelijoiden yhteistyössä. Kyseistenmuotojen tarkoitus on tuotu esiin kuvassa 5.



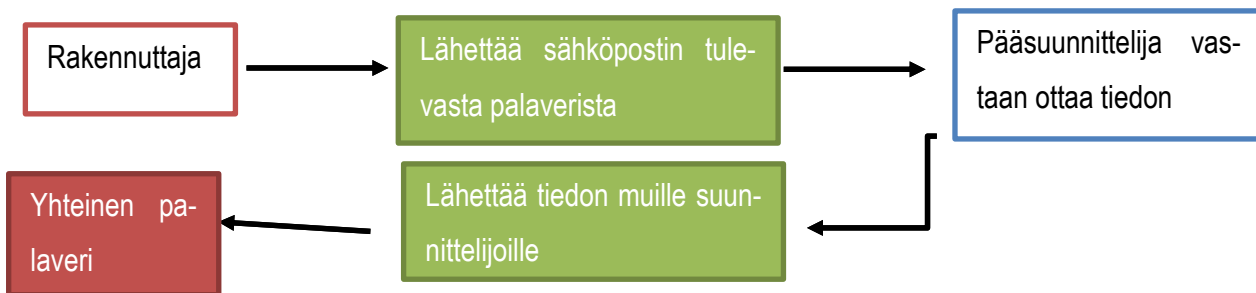
KUVA 5. Tiedonkulun jakautuminen ulkoiseen ja sisäiseen viestintään

##### 3.1.1 Sisäinen viestintä

Sisäinen viestintä on tärkeä osa organisaation toimintaa. Kyseinen termi viittaa esimerkiksi hankkeen aikaiseen sisäiseen tiedonkulkuun työntekijältä toiselle. Sisäinen viestintä on arkipäivästä jokaisessa yrityksen toiminnassa, esimerkiksi tiettyjen työmaakokouksien ilmoittaminen suunnittelijoille tapahtuu sähköpostin tai tekstiviestin välityksellä. Sisäinen viestintä tukee työhyvinvointia

sekä luo yhteisöllisyyttä. Tiiviillä tiedottamisella yhteistyö osapuolten välillä saadaan toimimaan. (27, s.2–4)

Vastuu viestinnästä kuuluu koko työyhteisölle suunnittelijoista työmaapäälliköihin saakka. Suunnittelijoiden täytyy tiedottaa muille sekä seurata viestintää, kuten sähköpostia. Toimiva sisäinen viestintä motivoi yhteistyöhön ja auttaa työn onnistumisessa. Kuvassa 6. on esitetty, miten tieto voisi kulkeutua, esimerkiksi hankkeen kautta työmaa kokoukseen. (28.)



KUVA 6. Esimerkki sisäisen viestinnän kulusta rakennuspuolella

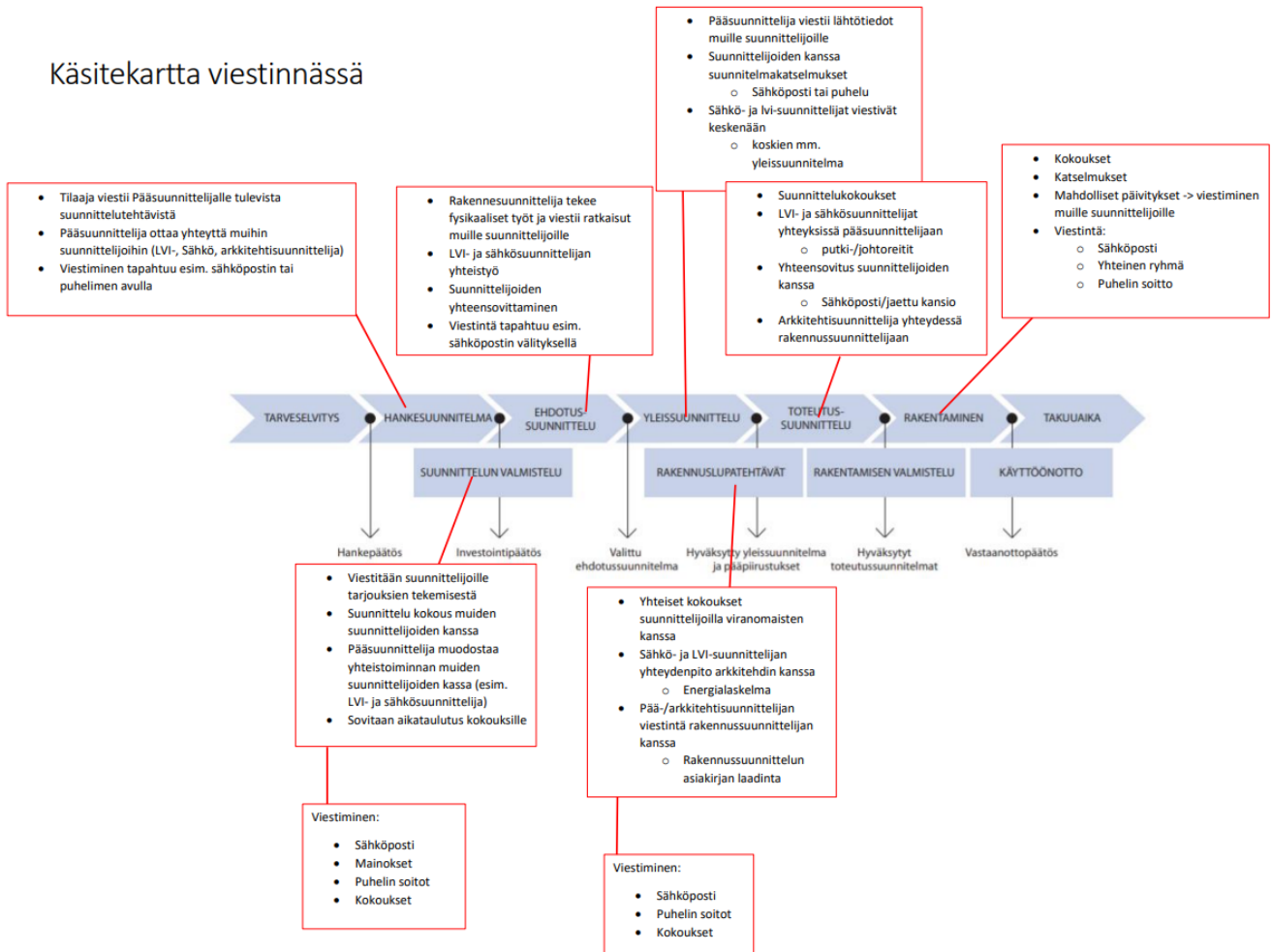
### 3.1.2 Ulkoinen viestintä

Suunnittelijoiden työhön kuuluu myös ulkoiseen viestintään osallistuminen. Ulkoisella viestinnällä tarkoitetaan tiedonkulkumuotoja, jossa viestiminen tapahtuu muille kuin jäsenille. Sen pääsääntöinen tehtävä on tuottaa tietoa yrityksistä. Ulkoisen viestinnän tärkein tehtävä on ylläpitää ja luoda suhteita ulkoisiin sidosryhmiin, esimerkiksi työnantajiin ja yhteistyökumppaneihin. Ulkoinen viestintä kuuluu oleellisesti yhdistyksen ja yhteistyön toimintaan. (29.)

### 3.1.3 Hankkeen viestinnän käsitekartta

Hankkeen aikana tapahtuu paljon viestintää suunnittelijoiden välillä. Jokaisessa hankkeen eri vaiheessa viestitään, esimerkiksi kokouksien tai tarjouksien yhteydessä. Kuvan 7 käsitekartassa kuvataan, minkälaista viestintää suunnittelijoilla tapahtuu eri rakennushankkeen vaiheissa.

## Käsittekartta viestinnässä



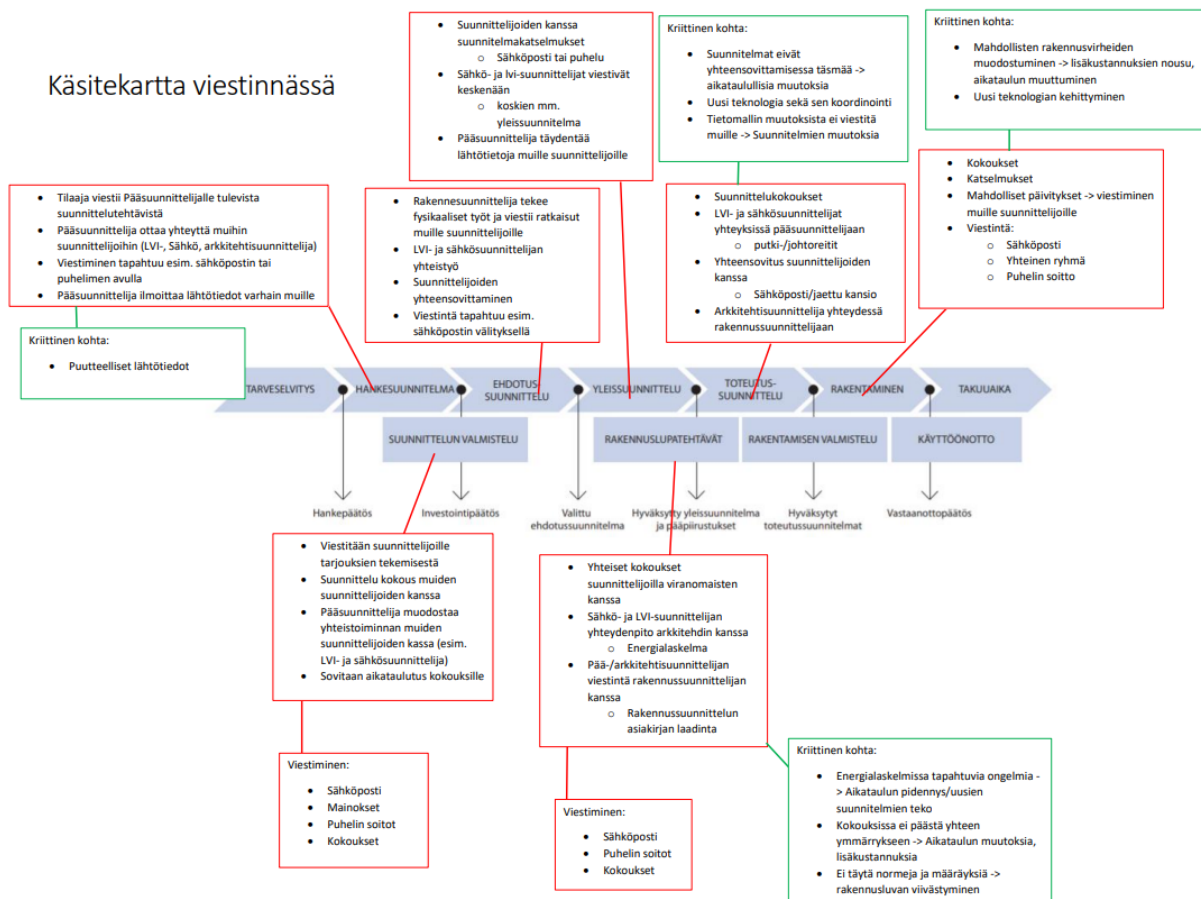
KUVA 7. Viestinnän kulku hankkeessa sekä viestimisen keinot (liite 1)

Hankesuunnittelun alkaessa rakennushankkeen vetäjä, esimerkiksi tilaaja ottaa yhteyttä hankkeen pääsuunnittelijaan esimerkiksi sähköpostitse. Tehtävien valittaessa pääsuunnittelija ottaa yhteyttä muihin suunnittelijoihin, eli tulee viestimään eri suunnittelijoiden kanssa. Näin käynnistetään suunnittelijoiden välinen yhteistyö ja edetään kohti suunnittelun valmistelua.

Aloituspalaveri eri suunnittelijoiden kanssa valmistelun yhteydessä luo yhteistyötä suunnittelijoiden välillä. Kokouksessa pääsuunnittelija edistää yhteistoimintaa eri suunnittelijoiden välillä ja päättää siitä, ketkä suunnittelijat toimivat yhdessä hankkeen aikana. Tämä ennalta ehkäisee ongelmien ilmenemistä. Suunnittelun edetessä suunnittelijoiden välinen vuorovaikutus on tärkeää kaikissa hankkeen vaiheissa, esimerkiksi sähkö- ja LVI-suunnittelija viestittävät keskenään, jotta sähkö- tai LVI-töissä ei tule päällekkäisyyksiä.

### 3.1.4 Viestinnän kriittiset kohdat

Rakennushankkeen aikana viestinnässä on kriittisiä kohtia. Näillä tarkoitetaan kohtia, joissa voi syntyä muun muassa lisäkustannuksia ja aikataulumuutoksia. Kuvan 8 käsittekartassa kuvataan rakennushankkeen suunnittelijoiden välisen viestinnän kriittiset kohdat.



KUVA 8. Kriittiset kohdat hankkeen viestinnässä (vihreät laatikot) (liite 2)

Yleisimmin kriittisiä kohtia hankkeessa ilmenee toteutussuunnittelussa, rakennuslupatehtävissä ja rakentamisen aikana. Toteutussuunnittelun ongelmana voi ilmetä se, että suunnittelijoiden luomat piirustukset eivät täsmää, mikä puolestaan saattaa johtaa siihen, että hanke aikataulut viivästyvät. Myös rakennuslupatehtävissä muodostuvien ongelmien seurauksina voi tulla aikataulullisia muutoksia. Tästä ovat esimerkkinä tilanteet, joissa kokouksissa ei päästä yhteen yhteisymmärrykseen tai energialaskennassa on tapahtunut virheitä.



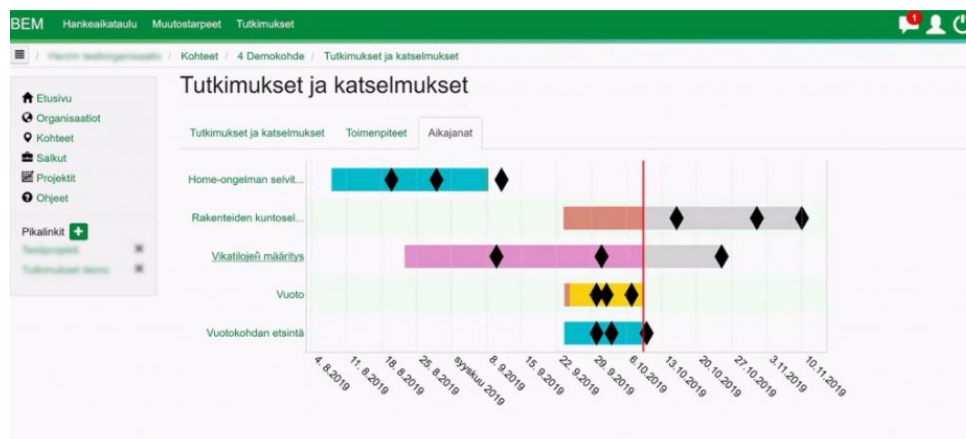
Rakentamisen aikana kriittisiä kohtia ovat ne, joissa voi muodostua lisäkustannuksia tai aikataulullisia viiveitä. Näiden myötä voi ilmetä rakennusvirheitä, jotka puolestaan voivat johtua muun muassa suunnitelmissa tapahtuvista virheistä tai materiaalien hukasta.

### 3.1.5 Projektipankki

Projektin asiakirjojen sähköisessä ylläpidossa on mahdollisuus hyödyntää projektipankkia. Projektipankilla tarkoitetaan web-sovellusta. Tämä mahdollistaa sen, että kaikki projektiin liittyvät dokumentit ovat helposti saatavilla jokaiselle projektiin osallistuvalla henkilölle, esimerkiksi suunnittelijoille. Projektipankin pääsääntöinen toiminta on jakaa tiedostoja helposti ja nopeasti sekä päivittää projektin tietoja. (30, s. 16–17.)

Isommissa projekteissa projektipankki on erittäin hyödyllinen, varsinkin kun kyseisessä projektissa on useampia urakoitsijoita ja suunnittelijoita. Koko projektipankin ideana on säästää muun muassa ajalta, työltä että kokonaiskustannuksilta. Vaikka projektipankkeja on useita erilaisia sovelluksia, niiden sisältö ja toiminta on erittäin saman tyylinen. Projektipankki sisältää esimerkiksi kalenterin, TR-mittaukset että työmaapäiväkirjan. Lisäksi tämän avulla pystytään tulostamaan erilaisia piirustuksia ja raportteja. Esimerkki projektipankista on BEM-projektipankki. (30, s.16–17)

Suunnittelijoiden kesken projektipankki toisi helpomman tavan välittää sekä piirustuksia että suunnitelmia keskenään, jotta ylimääräiseltä työltä vältyttäisiin. Suunnittelijat voivat jakaa omia ideoitaan keskenään sekä suunnitella seuraavia kokouksia projektipankin avulla. Tämä mahdollistaisi yhteensovittamisen suunnittelijoiden välillä helposti. (30, s.16–17)



KUVA 9. Esimerkki BEM-projektipankin kalenterista (31)

## **3.2 Kommunikointi**

Kommunikointi on osa jokaisen yrityksen toimintaa. Sillä pyritään ylläpitämään suhteita jokaisessa työssä käyvän ihmisten kanssa. Suunnittelijoille kommunikointi on erittäin tärkeää, jotta informaatio tulisi nopeammin sekä raporttien ja muiden tärkeiden asioiden saaminen olisi helpompaa. Tämä vahvistaa yhteistyötä ja auttaa suunnitelmien yhteensovittamisessa. Kommunikointia voidaan hoitaa joko säännöllisillä palaverilla tai nykyaikaisen robottiviestimisen avulla.

### **3.2.1 Palaverit**

Palaverit ovat hyvin tärkeitä monessa hankkeessa. Niissä pyritään selvittämään yhdessä, miten työ on kulkenut, sekä tuomaan esiin muiden ideoita, joita voisi hyödyntää hankkeessa. Ongelmien selvittämiseen muun muassa työmaakokouksien pitäminen lisää yhteistyötä sekä suunnittelijoiden että muiden työmaalla olevien kanssa.

Yleisimmin rakennushankkeissa käytetään palaverien sijaan työmaakokouksia. Työmaakokouksia pidetään ainakin kerran kuukaudessa. Kokouksien pitäminen kerran kuukaudessa auttaa sekä suunnittelijoita että muita työntekijäitä seuraamaan työn kulkua sopimuksen mukaisesti. Palaverien ja kokouksien myötä päästään seuraamaan myös sitä, mitkä työt on hoidettu ja ovatko työt menneet suunnittelijoiden suunnitelmien mukaan. Vastaavasti kokouksissa voidaan seurata resurssien ajantasaisuutta. (32.)

Palaverien päätyttyä jokaisesta päätöksestä ja havainnoista kirjataan maininta pöytäkirjaan. Pöytäkirjan avulla voidaan muistuttaa aikaisemmista päätöksistä ja havainnoista seuraavassa palaverissa. (32.)

### **3.2.2 Robottiviestintä**

Teknologian kehittymisen myötä monilla rakennusaloilla on yleistynyt robottiviestiminen. Robottiviestinnän avulla pystytään jakamaan informaatiota nopeammin ja lähettämään erilaisia raportteja.

Viestinnän kehittämiseen on keksitty monenlaisia sovelluksia, niin puhelimeen kuin tietokoneeseen, mikä takaa viestinnän kulkemisen useille eri osapuolille. Sovelluksia, missä robottiviestintää voidaan hyödyntää, ovat muun muassa skype, whatsapp, facebook tai yleisesti käytetty sähköposti.

## 4 SUUNNITTELIJOIDEN HAASTATTELU

Opinnäytetyössä haastateltiin rakennushankkeen osallistuvia suunnittelijoita. Pyrkimyksenä oli selvittää suunnitelmien yhteensovittamiseen liittyviä ongelmia. Suunnittelijoita haastateltiin suullisesti heidän toimistoissaan. Ainoastaan arkkitehtisuunnittelijoita haastateltiin sähköpostitse sairastumisen vuoksi.

### 4.1 Haastattelukysymykset

Haastattelukysymykset jaettiin viiteen eri kategoriaan. Ensimmäisessä kategoriassa lähdettiin liikkeelle peruskysymyksillä. Toisessa kategoriassa selvitettiin yhteistyötä ja vuorovaikutusta muiden suunnittelijoiden kanssa. Kolmannessa kategoriassa perehdyttiin laadullisiin asioihin, kuten siihen, mikä on hyvä laadullinen tekijä. Vastaavasti neljännessä kategoriassa käsiteltiin teknistä suorittamista, jolla tarkoitetaan piirustuksien yhteensovittamista muiden suunnittelijoiden kanssa. Viimeisessä osiossa selvitettiin rakennushankkeen suuruus sekä se, tuoko jokin urakkamuoto ongelmia suunnittelun yhteensovittamiseen. Kysymyksiä oli yhteensä 18 kappaletta, kysymykset esitellään seuraavassa:

**Orientaatio-osa** sisälsi seuraavat kysymykset:

- Mitä teet työssäsi?
- Kauanko olet ollut tällä alalla?
- Mitä olet opiskellut ennen tähän alalle päädyttyä?
- Miksi juuri tämä ala on kiinnostanut teitä?
- Tykkäätkö omasta työstäsi?

**Co-Working-osassa** kysyttiin seuraavaa:

- Tutustutaanko hankkeen aloitettua muihin suunnittelijoihin?
- Onko yhteistyö tiivistä?
- Miten haluat yhteistyön kehittyvän?

- Mihin suunnittelijaan olet riippuvainen?
- Minkälaisia sopimuksia muodostatte muiden suunnittelijoiden kanssa?
- Miten pidätte yhteyttä muihin suunnittelijoihin?
- Syntykö muitten suunnittelijoiden kanssa ristiriitoja?

**Laatua** selvitettiin seuraavin kysymyksin:

- Tuleeko hankkeesta syntyvistä epäonnistumisista jonkinlaista palautetta?
- Miten teidän mielestänne päästään hyvään rakentamisen laatuun?

**Tekninen suorittaminen -osion** kysymyksissä perehdyttiin piirustusten yhteensovittamiseen:

- Pyrittekö yhteensovittamaan piirustuksia toisiinsa?
- Miten piirustuksien yhteensovittamista voisi parantaa?

Lopuksi selvitettiin **Rakennushankkeen koon ja muodon vaikutusta ongelmiin**:

- Vaikuttaako rakennushankkeen urakkamuoto suunnittelijoiden ongelmiin?
- Onko nykyinen hanke suuruusluokaltaan ongelmallinen?

## 4.2 Suunnittelijoiden vastaukset haastattelukysymyksiin

### 4.2.1 Sähkösuunnittelijan vastaus

1. Mitä teet työssäsi?

*”Pääasiallinen tehtävä on projektinjohtaminen.”*

2. Kauanko olet ollut tällä alalla?

*”Noin 30 vuotta.”*

3. Mitä olet opiskellut ennen tähän alalle päädyttyä?

*” Sähkövoimantekniikaninsinööri.”*

4. Miksi juuri tämä ala on kiinnostanut teitä?

*”En osaa sanoa. Niin kauan aikaa, että ei oikein enää muista.”*

5. Tykkäätkö omasta työstäsi?

*”Tykkään. En olisi muuten näin kauan tässä alalla ollut.”*

6. Tutustutaanko hankkeen aloitettua muihin suunnittelijoihin?

*” Ennestään tuttuja. Pieni piiri Oulussa. Ei ole minkäänlaista tutustumista ole. Eri asia, jos Etelä-Suomesta tulee suunnittelijoita.”*

7. Onko yhteistyö tiivistä?

*” Erikoissuunnittelussa. Ei hirveän paljon, mutta toki porukalla ratkaisuja päätetään, esim. puhelinsoittoja ja sähköpostilla.”*

8. Miten haluat yhteistyön kehittyvän?

*” Kyllä on parannettavaa.”*

9. Mihin suunnittelijaan olet riippuvainen?

*” Ei tarvitse olla”.*

10. Minkälaisia sopimuksia muodostatte muiden suunnittelijoiden kanssa?

*” Ei yleisesti muodosteta sopimuksia. Urakkamuoto on ollut KVR-tyyppinen. Sopimukset yleensä rakennuttajaan.”*

11. Miten pidätte yhteyttä muihin suunnittelijoihin?

*"Puhelin ja sähköposti. Tarvittaessa palaverit. Ne on nykyaikana vähentynyt koronan takia."*

12. Syntykö muitten suunnittelijoiden kanssa ristiriitoja?

*"Monestikkin. Paljon pitää ratkaista. Yhdessä porukalla ratkaista. Paljon erilaisia näkemyksiä suunnittelijoitten välillä."*

13. Tuleeko hankkeesta syntyvistä epäonnistumisista jonkinlaista palautetta?

*"Tulee. Niitä on yllättävän paljon. Ylensä pieniä."*

14. Miten teidän mielestänne päästään hyvään rakentamisen laatuun?

*"Huolellinen suunnittelu ja riittävä rakennusaika. Hyvä yhteistyö työmaalla. Riittävästi tekoaikaa."*

15. Pyrittekö yhteensovittamaan piirustuksia toisiinsa?

*"Pakko on. Se on yleisesti kokonaisuus. Kaikki sovitetään keskenään. Toistensa kanssa pitää olla kavereita. Monesti ei ole aikaa, jolloin tulee kaaosta. Tulee sutta ja sekundaä."*

16. Miten piirustuksien yhteensovittamista voisi parantaa?

*"Pakko tehdä. Ei ole yleisesti parannettavaa. On älyttömän tärkeä asia hoitaa."*

17. Vaikuttaako rakennushankeen urakkamuoto suunnittelijoiden ongelmiin?

*"Urakkamuodolla on yleisesti vaikutusta. Suunnittelijalla on KVR muoto, niin projektiäika on lyhyempi. Läpimeno aika on lyhyempi. Rakentamisen aikana tapahtuvia suunnitteluita."*

18. Onko nykyinen hanke suuruusluokaltaan ongelmallinen?

*"Ei ole ongelmallinen. Tuon kokoisia ne pääsääntöisesti ovat Oulun alueella. Jos kohde on suurempi, sitä kustannustehokkaampaa on. Pienessä ei ole paljon panostusta."*

## 4.2.2 LVI-suunnittelijan vastaus

1. Mitä teet työssäsi?

*”Projektipäällikkönä toimin.”*

2. Kauanko olet ollut tällä alalla?

*”13 vuotta.”*

3. Mitä olet opiskellut ennen tähän alalle päädyttyä?

*”LVI-insinööriksi opiskelin.”*

4. Miksi juuri tämä ala on kiinnostanut teitä?

*”Ei etukäteen oltu mietitty. Alalle päätyminen sattumaa.”*

5. Tykkäätkö omasta työstäsi?

*”Ehdottomasti tykkään.”*

6. Tutustutaanko hankkeen aloitettua muihin suunnittelijoihin?

*”Tutustutaan siinä mielessä. Samoissa kokouksissa ollaan yhdessä. Ei sinänsä mitään sellaista esittelyä toisillemme. Ennestään tuttuja.”*

7. Onko yhteistyö tiivistä?

*”Tavallaan tilanteen mukaan. Tulee asioita vastaan, johon tarvitaan toista suunnittelijaa. Ollaan kontaktissa sähköpostilla yleisemmin. Joskus puhelimen avulla tai teams kokouksien avulla.”*

8. Miten haluat yhteistyön kehittyvän?



*"Kyllä saisi viedä etiäpäin. Jossain hankkeen yhteydessä puhuttu esimerkiksi teams ryhmä. Ei olla otettu vielä käytäntöön."*

9. Mihin suunnittelijaan olet riippuvainen?

*"On suurin sähkösuunnittelijan kanssa. Voimakkain on sähkösuunnittelija."*

10. Minkälaisia sopimuksia muodostatte muiden suunnittelijoiden kanssa?

*"Ei ole meillä sellaisia kuvioita."*

11. Miten pidätte yhteyttä muihin suunnittelijoihin?

*"Puhelin ja sähköposti yleisimmin käytössä."*

12. Syntykö muitten suunnittelijoiden kanssa ristiriitoja?

*"Kyllä jotain tulee. Tyypillisesti ei olla huomattu keskenään riittävän aikaisin. Suhteellisen pieniä kuiteskin."*

13. Tuleeko hankkeesta syntyvistä epäonnistumisista jonkinlaista palautetta?

*"Kyllähän niistä tulee uusia ennen käyttämättömiä ratkaisuja. Ensimmäisestä ratkaisusta tulee yleensä palautetta. Yleensä tulee, jos se poikkeaa normaalista ratkaisusta. Tulevaisuudessa joudutaan huomoidaan. Yleensä joudutaan kehittämään."*

14. Miten teidän mielestänne päästään hyvään rakentamisen laatuun?

*"Riittävästi aikaa suunnittelu vaiheelle. Yleensä liian vähän aikaa, ja minusta aika on merkittävä laadullinen tekijä. Laaturvirheet johtuvat yleensä kiireestä."*

15. Pyrittekö yhteensovittamaan piirustuksia toisiinsa?

*”Kyllä me pyritään. Ongelma tulee, jos suunnittelu-aikaan ei ole sovittu yhteensovittamiselle aikaan. Yhteensovittaminen tulee kunnolla, kun on varattu oma aika.”*

16. Miten piirustuksien yhteensovittamista voisi parantaa?

*”Varattaisi oma aika. Oikeassa vaiheessa suunnittelua. Ei voi aikaisin tehdä, kun ei ole vielä yhteensovitettavaa.”*

17. Vaikuttaako rakennushankeen urakkamuoto suunnittelijoiden ongelmiin?

*”Vaikuttaa hyvin suunnitelmiin. KVR esimerkiksi ei määritellä tarkasti kuin laskentaurakassa. KVR:ssä ei suunnitella riittävän tarkasti.”*

18. Onko nykyinen hanke suuruusluokaltaan ongelmallinen?

*”Ei ole.”*

#### **4.2.3 Arkkitehtisuunnittelijan vastaus**

1. Mitä teet työssäsi?

*”Arkkitehtisuunnittelua.”*

2. Kauanko olet ollut tällä alalla?

*”2 vuotta opiskelujen ohessa ja n. 3,5 vuotta täysipäiväisesti (eli 5,5 vuotta).”*

3. Mitä olet opiskellut ennen tähän alalle päädyttyä?

*”Opiskelin suoraan arkkitehdiksi.”*

4. Miksi juuri tämä ala on kiinnostanut teitä?

*”Monipuolinen ala, jossa pääsee käyttämään luovuutta ja ongelmanratkaisukykyä.”*

5. Tykkäätkö omasta työstäsi?

*” Yleensä kyllä.”*

6. Tutustutaanko hankkeen aloitettua muihin suunnittelijoihin?

*” Yleensä suunnittelukokouksien yhteydessä muut suunnittelijat tulevat tutuiksi.”*

7. Onko yhteistyö tiivistä?

*” Kohtalaisen tiivistä. Tähän vaikuttaa suunniteltavan kohteen haasteellisuus, suunnittelun ohjaus sekä aikaisempi yhteistyö.”*

8. Miten haluat yhteistyön kehittyvän?

*” Yhteistyö on pääasiassa hyvällä tasolla. Ns. myötävaikuttamisen ilmapiiriä voi aina toivoa lisää eli huomautetaan selkeästi ja pienellä kynnyksellä, jos suunnitelmiin tulee muutoksia tai jotain on tarpeen korjata tai tarkentaa.”*

9. Mihin suunnittelijaan olet riippuvainen?

*” Kaikkiin. Ja toisaalta muut suunnittelijat ovat riippuvaisia meistä, koska tekevät omat suunnitelmansa arkkitehtisuunnitelmien pohjalle. Lisäisin tähän myös hankkeen etenemistä ohjaavat tahot: hankkeeseen ryhtyvä rakennuttaja sekä rakennusvalvonta.”*

10. Minkälaisia sopimuksia muodostatte muiden suunnittelijoiden kanssa?

*” Yhteydenpidosta (lähtötietojen toimittaminen, muutoksista ilmoittaminen) ja aikatauluista sovitaan pelisääntöjä. Tapauskohtaisesti sovitaan jotain yhteisiä linjoja mm. tiedostojen tarkkuuteen ja mallintamiseen liittyen.”*

11. Miten pidätte yhteyttä muihin suunnittelijoihin?

*” Suunnittelukokousten ohella sähköpostitse ja puhelimitse.”*

12. Syntykö muitten suunnittelijoiden kanssa ristiriitoja?

*”Pääasiassa ei.”*

13. Tuleeko hankkeesta syntyvistä epäonnistumisista jonkinlaista palautetta?

*”Palautetta annetaan puolin ja toisin. Valtaosa palautteesta rakentavassa hengessä.”*

14. Miten teidän mielestänne päästään hyvään rakentamisen laatuun?

*”Kysymys on niin laaja ja monitahoinen, että siihen on haastava vastata.”*

15. Pyrittekö yhteensovittamaan piirustuksia toisiinsa?

*”Tietyissä rajoissa kyllä.”*

16. Miten piirustuksien yhteensovittamista voisi parantaa?

*”Riittäväällä tiedonvaihdolla eri suunnittelualojen välillä suunnitteluvaiheessa sekä mahdollisten myöhempien muutosten yhteydessä.”*

17. Vaikuttaako rakennushankeen urakkamuoto suunnittelijoiden ongelmiin?

*”En osaa sanoa.”*

18. Onko nykyinen hanke suuruusluokaltaan ongelmallinen?

*”Meillä on useita hankkeita tällä hetkellä.”*

#### **4.3 Haastattelun tulokset**

Jokainen suunnittelija haastateltiin erikseen. Arkkitehtisuunnittelijan haastattelu suoritettiin niin, että haastattelukysymykset lähetettiin heille sähköpostitse äkillisen sairastumisen vuoksi. LVI- ja

sähkösuunnittelijan haastattelut puolestaan tehtiin kasvotusten perjantaina 12.11.2021. Haastattelut suoritettiin anonyymisti suunnittelijoiden pyynnöstä. Yksi suunnittelija jäi haastattelematta, koska häntä ei saatu kiinni eikä hän vastannut sähköpostiviestiin.

Jokainen suunnittelija vastasi jokaiseen kysymykseen omasta näkökulmastaan. Suunnittelijat olivat kiinnostuneita aiheesta ja vastailivat kysymyksiin avoimesti ja selkeästi. Suunnittelijoiden haastattelulla oli iso merkitys opinnäytetyössä tehtyihin havaintoihin.

## 5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, miten yhteistyötä voitaisiin parantaa rakennushankkeen eri suunnittelijoiden välillä ja mitkä ovat kriittiset kohdat, joissa ilmenee eniten ongelmia. Tietoa hankittiin perehtymällä rakennushankkeen eri suunnittelijoiden tehtäviin sekä haastattelemalla suunnittelijoita.

### 5.1 Suunnittelijoiden ratkaisujen yhteensovittaminen haastattelujen perusteella

Haastattelussa nousi esiin paljon hyviä vinkkejä suunnitelmien yhteensovittamiseksi ja yhteistyön parantamiseksi. Esimerkiksi suunnittelun täytyy tehdä hyvin huolellisesti, jotta ongelmilta vältytään. Vastaavasti korostettiin realistista suunnitteluajataulua, jotta suunnitelmia keretään tarkistamaan ja yhteensovittamaan muiden suunnittelijoiden kanssa.

Useammalla suunnittelijalla oli alakohtaista työkokemusta yli 10 vuotta, kun taas osa oli vasta-aloittaneita. Suunnittelualalle päätyminen oli joko sattumaa tai tietoinen valinta. Valinnan perusteena saattoi olla toive päästä alalle, jossa tarvitaan luovuutta ja ongelmaratkaisukykyä.

Suunnittelijat ovat keskenään ennestään tuttuja. Uusien tuttavuuksien muodostamiseksi suunnittelijat pitävät suunnittelijakokouksen keskenään, jotta päästäisiin aloittelemaan yhteistyötä. Yhteistyön tiiveys vaihtelee, joko tehdään paljon yhdessä tai joskus jopa harvemmin. Yhteyttä pidetään esimerkiksi sähköpostin, puhelimen tai Teams-kokouksen välityksellä. Muihin suunnittelijoihin pyritään pitämään yhteyttä, yhteydenpitotapa riippuu suunnittelukohteesta ja esimerkiksi hankkeessa esiintyvistä haasteista, suunnittelun ohjauksesta tai siitä, onko kyseessä erikoissuunnittelu. Suurin osa haluaa, että yhteistyötä pitäisi kehittää jatkossa, esimerkiksi LVI-suunnittelija toi ilmi, että Teams-ryhmän kehittäminen suunnittelijoiden kanssa kehittäisi yhteistyökykyä, mutta kyseistä käytäntöä ei olla otettu vielä käyttöön. Osa taas toi esiin, että yhteistyö on hyvällä mallilla suunnittelijoiden kanssa.

On tärkeää nostaa esiin, ketkä suunnittelijat ovat riippuvaisia toisistaan. Haastattelutuloksia tarkasteltaessa havaittiin, että arkkitehtisuunnittelija on riippuvainen kaikista muista suunnittelijoista, kun

taas LVI-suunnittelija on riippuvainen sähkösuunnittelijasta. Osa ei tee minkäänlaista sopimusta suunnittelijoiden kesken, kun taas aikataulutusta ohjaa heidän pelisääntöjään. Kaiken kaikkiaan myös urakkamuoto vaikuttaa siihen, onko tarpeen muodostaa minkäänlaista sopimusta suunnittelijoiden välillä, esimerkiksi KVR-urakkamuodossa.

Vastauksissa tuotiin esiin myös törmäyskohtia suunnittelijoiden välillä. Suunnittelijoiden mukaan usein tulee ristiriitaisuuksia, mutta asia pyritään ratkaisemaan heti yhdessä. Yleensä törmäykset ovat pienehköjä.

Laadun näkökulmasta huomataan, että suunnittelijat saavat palautetta hankkeen epäkohdista, mutta yleensä ongelmat ovat pieniä ja palaute annetaan suunnittelijoille rakentavassa hengessä. Hyvästä rakentamisen laadusta suurin osa toi esiin, että tulisi saada riittävästi rakennusaikaa. Tämä johtuu siitä, että aikaa on liian vähän suunnitteluun, minkä vuoksi suunnitelmat pitää tehdä kiireessä.

Piirustukset pyritään yhteensovittamaan eri suunnittelijoiden kanssa. Tässäkin ongelmana on aikatauluista sopiminen. Suunnittelijat kuitenkin pyrkivät varmistamaan muiden suunnittelijoiden kanssa, että suunnitelmissa ei ole ristiriitoja. Tämän asian parantamiseksi suunnittelijat toivat esiin sen, että yhteensovittamiseen varattaisiin riittävästi aikaa tai tiedonkulku tekniikkaa parantaen.

Haastattelussa käytiin läpi myös urakkamuodon tai hankkeen suuruuden ongelmat. Suurin osa nosti esiin KVR-urakkamuodon, jossa suunnittelu- ja läpimenoaika ovat muita urakkamuotoja lyhyemmät. Lisäksi KVR-muodossa ei määritellä asioita tarkemmin kuin laskutyöurakassa, mikä johtaa siihen, että urakkamuodon valinnalla on suuri merkitys suunnittelijoille rakennushankkeessa. Suurin osa suunnittelijoista oli sitä mieltä, että rakennushankkeen suuruus ei vaikuta suunnitteluun.

## **5.2 Yhteensovittamisen lopullinen ratkaisu**

Suunnittelijoiden ratkaisujen yhteensovittaminen on erittäin tärkeää jokaisessa rakennushankkeessa. Yhteistyön ja viestimisen avulla pyritään välttämään suunnitteluvaiheesta johtuvia ongelmia, kuten hankkeen viivästymistä tai suunnitelmavirheitä. Tärkeintä olisi, että hankkeessa tapahtuvista muutoksista tulisi ilmoittamaan muille suunnittelijoille ajoissa, jotta yhteiseen lopputulokseen päästäisiin. On myös tärkeää, että jokainen huolehtii omien tehtäviensä lisäksi omista osa-

alueistaan tiedottamisen. Tämä koskee niin pääsuunnittelijaa kuin muitakin hankkeeseen ryhtyviä suunnittelijoita. Tämä takaa sen, että ristiriitojen sattuessa pyritään toimimaan yhteistyössä.

Opinnäytetyössä nousi esiin myös sellaisia asioita, joita ei pidetä yhteensovittamisen kannalta tärkeänä. Ulkoista viestintää ei koettu niin tärkeäksi kuin sisäistä viestintää suunnittelijoiden välillä. Ulkoisessa viestinnässä korostui enemmänkin yhteyksiä hankkeen ulkopuolisiin toimijoihin, kuten yrityksiin. Tätä vaaditaan varsinkin hankkeen juuri käynnistyttyä. Vastaavasti haastattelussa selvisi, että tutustuminen muihin suunnittelijoihin ei ole niin tärkeää, mikä johtuu pitkään kestävästä yhteistyöstä. Tämä tarkoittaa, että suunnittelijat ovat uusien hankkeiden alkaessa erittäin tuttuja toisilleen. Tietenkin tätä tullaan vaatimaan uusimmissa suunnittelutehtävissä, mutta yleisesti ei.

Suunnittelijoiden on hyvä muistaa kuunnella rakennuttajaa sekä tilaajaa tarkasti ennen hankkeen aloittamista. Tämän takia on todella tärkeää, että jokaisessa hankkeessa on mukana projektipäällikkö, joka tulee ohjaamaan ja valvomaan suunnittelua sekä luomaan suunnittelijoiden välille yhteistyötä. Projektipäällikkö takaa sen, että yhteensovittaminen tulee tapahtumaan rakennushankkeen aikana.

Kaiken kaikkiaan työssä todettiin, että yhteensovittamista voidaan kehittää monella eri taholla. Aktiiviset palaverit parantavat yhteistyön laatua sekä yhteensovittamista. Projektipankin käytön yleisyydessä informaatio leviää helpommin, jolloin asioista ollaan ajan tasalla. Tämä helpottaa suunnittelun työstöaikaa.



## LÄHTEET

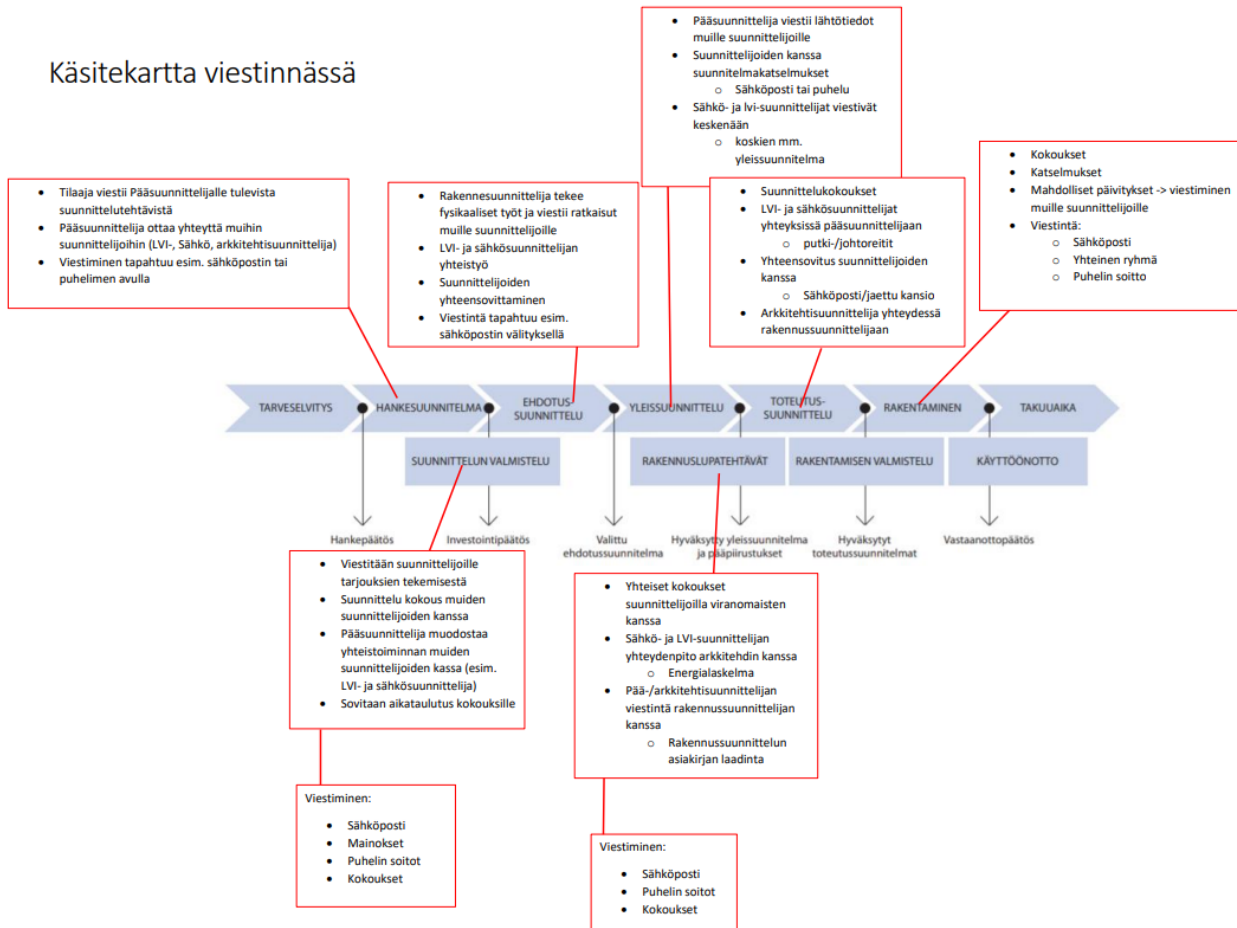
1. Pääpiirustus 2022. Asemapiirustus. Ohje. Hakupäivä 11.12.2021. <https://www.paapiirustus.fi/asempiirustus/>.
2. Riikonen, Anita 2018. Coworking kasvattaa suosiotaan – ilmiö kiinnostaa nyt myös isoja yrityksiä. Hakupäivä 13.12.2021. <https://www.toimitilat.fi/artikkelit/2018-02>.
3. Sanastokeskus ry 2021. Erikoissuunnittelu. Hakupäivä 25.11.2021. <https://terminpankki.fi/tepa/fi/haku/erikoissuunnittelu>.
4. Talokeskus 2021. Hankesuunnittelu. Hakupäivä 11.12.2021. <https://www.talokeskus.fi/hankesuunnittelu>.
5. Kiinteistöoikeus 2021. Urakkamuodot. Hakupäivä 27.11.2021 <https://kiinteistooikeus.fi/palvelumme/rakentaminen/urakkamuodot/>.
6. Anttila, Juhani 2016. Mitä laatu on? Hakupäivä 25.11.2021 <https://sfs.fi/mita-laatu-on/>.
7. Wikipedia vapaatietosanakirja 2021. Microsoft Teams. Hakupäivä 25.11.2021. [https://fi.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Teams](https://fi.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Teams).
8. Wikipedia vapaatietosanakirja 2013. Organisaatorakenne. Hakupäivä 30.3.2022. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Organisaatorakenne>.
9. Tieturi 2017. Ohjelmistoprojektien hallinta, projektin strateginen suunnittelu. Hakupäivä 11.12.2022. <https://docplayer.fi/2111806-Ohjelmistoprojektien-hallinta-projektin-strateginen-suunnittelu.html>.
10. Wikipedia vapaatietosanakirja 2020. Projektipäällikkö. Hakupäivä 27.11.2021. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Projektip%C3%A4%C3%A4llikk%C3%B6>.

11. Pääpiirustus 2022. Pääpiirustus-Ohjeita. Ohje. Hakupäivä 11.12.2021. <http://www.paapiirustus.fi/>.
12. Väylävirasto 2021. Mikä on tietomalli? Hakupäivä 11.12.2021. <https://vayla.fi/palveluntuottajat/inframallit/mika-on-tietomalli->.
13. Harju-Soini 2021. Yleissuunnittelu. Hakupäivä 11.12.2021. <https://www.harjusoini.fi/yleissuunnitelmat/>.
14. RT 13-10860 2005. Suunnittelun johtaminen rakennushankkeessa. Rakennustieto. Hakupäivä 27.11.2021. <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortit/RT%2013-10860>. Vaatii käyttöoikeuden.
15. RT 103254 2020. Pääsuunnittelun tehtäväluettelo PS18. Rakennustieto. Noudettu 30.11.2021. <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortit/RT%20103254>. Vaatii käyttöoikeuden.
16. COBIM 2020. Yleiset tietomalli vaatimukset Osa 1. Hakupäivä 5.2.2022 [https://buildingsmart.fi/wp-content/uploads/2016/11/ytv2012\\_osa\\_1\\_yleinen\\_osuus.pdf](https://buildingsmart.fi/wp-content/uploads/2016/11/ytv2012_osa_1_yleinen_osuus.pdf).
17. COBIM 2020. Yleiset tietomalli vaatimukset Osa 11. Hakupäivä 5.2.2022 [https://buildingsmart.fi/wp-content/uploads/2016/11/ytv2012\\_osa\\_11\\_projektin\\_johtaminen.pdf](https://buildingsmart.fi/wp-content/uploads/2016/11/ytv2012_osa_11_projektin_johtaminen.pdf).
18. Wikipedia vapaa tietosanakirja 2021. Arkkitehtisuunnittelu. Hakupäivä 25.11.2021. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Arkkitehtisuunnittelu>.
19. RT 103253 2020. Arkkitehtisuunnittelun tehtäväluettelo ARK18. Rakennustieto. Hakupäivä 25.11.21. <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortit/RT%20103253>. Vaatii käyttöoikeuden.
20. RT 13-10860 2005. Suunnittelun johtaminen rakennushankkeessa. Rakennustieto. Hakupäivä 20.11.2021. [https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortit/RT%2013-10860?external\\_system=Juha&page=1](https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortit/RT%2013-10860?external_system=Juha&page=1). Vaatii käyttöoikeuden.
21. RT 10-10833 2004. Pientalohankkeen tehtäväluettelot. Rakennustieto 2004. Hakupäivä 1.12.2021. <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortit/RT%2010-10833>. Vaatii käyttöoikeuden.

22. RT 103087 2019. Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK18. Rakennustieto. Hakupäivä 30.11.2021. <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortit/RT%20103087>. Vaatii käyttöoikeuden.
23. LVI-Ekojussi Oy 2022. LVI-suunnittelija. Hakupäivä 3.12.2022. <https://www.putkityotvantaa.fi/lvi-suunnittelu.html>.
24. RT 10-11290 2019. Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE18. Rakennustieto. Hakupäivä 3.12.2021. <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortit/RT%20103087>. Vaatii käyttöoikeuden.
25. Wikipedia vapaa tietosanakirja 2014. Sähkösuunnittelija. Hakupäivä 3.12.2021. <https://fi.wikipedia.org/wiki/S%C3%A4hk%C3%B6suunnittelija>.
26. RT 103018 2018. Projektinjohtourakan tehtäväluettelo. Rakennustieto. Hakupäivä 6.12.2021. <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortit/RT%20103018>. Vaatii käyttöoikeuden.
27. Aaltonen, Eelis 2015. Sisäinen viestintä. Hakupäivä 6.1.2022. <https://slideplayer.fi/slide/2915977/>.
28. Työelämän viestintä 2015. Työelämän viestintä. Hakupäivä 6.1.2022. <https://tyoelamamassa.wordpress.com/tyoelamaviestinta/>.
29. TJS opintokeskus 2022. Ulkoinen viestintä. Ohje. Hakupäivä 7.2.2022. <https://www.tjs-opintokeskus.fi/opas-yhdistyksille/viestinta/ulkoinen-viestinta>.
30. Ortju, Annu 2011. JAMK Pääurakoitsijan projektipankki. Hakupäivä 7.2.2022. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/33420/Ortju\\_Anna.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/33420/Ortju_Anna.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
31. Buildercom 2019. BEM versiopäivitys. Ohje. Hakupäivä 8.2.2022. <https://buildercom.fi/miksi-valita-bem-projektipankki/>.

32. Rakentaja 2009. Työmaakokoukset. Hakupäivä 18.3.2022. <https://www.rakentaja.fi/artikkelit/4488/tyomaakokoukset.htm>.
33. Pohjola, Matias 2014. Pääsuunnittelijan tehtävät ja vastuu projektinjohtohankkeessa Aalto Pro. Hakupäivä 27.11.2022. [https://www.aalto-pro.fi/media/aalto-pro-publications/ps/ps\\_2014\\_tutkielma\\_pohjola.pdf](https://www.aalto-pro.fi/media/aalto-pro-publications/ps/ps_2014_tutkielma_pohjola.pdf).
34. Ympäristöhallinto 2017. Rakennushankkeen suunnittelu. Hakupäivä 30.11.2022. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennushanke/Rakennushankkeen suunnittelu](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennushanke/Rakennushankkeen_suunnittelu).
35. Rakennusteollisuus 2022. Laadukasta rakentamista – Työmaan hyviä käytäntöjä. Talonrakennusteollisuus ry. Hakupäivä 17.1.2022. [https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/laatu/laadukasta-rakentamista\\_web.pdf](https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/laatu/laadukasta-rakentamista_web.pdf).

Käsittekartta viestinnässä



Käsittekartta viestinnässä

