

Tony Pesonen  
Hybridihankkeen tuotannon yhteensovittaminen  
ja ongelmakohdat

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Mestarityö

14.11.2016

Tekijä(t) Otsikko	Tony Pesonen Hybridihankkeiden tuotannon yhteensovittaminen ja ongelmakohdat
Sivumäärä Aika	57 sivua + 2 liitettä 14.11.2016
Tutkinto	Rakennusmestari (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennusalan työjohto
Suuntautumisvaihtoehto	Talonrakennustekniikka
Ohjaaja(t)	Työnjohtaja Ville Salava Rakennus- ja kiinteistöalan lehtori Riikka Jääskeläinen
<p>Hybridihanke on toiminnallinen ja fyysinen rakennuskokonaisuus, jolla on valmistuessaan useita käyttötarkoituksia. Hybridihankkeessa on mahdollista yhdistää esimerkiksi asuminen ja liiketilat. Rakenteilla olevien hybridihankkeiden määrästä on pääteltävissä, että tutkittava aihe on ajankohtainen ja niiden rakentamisesta on muodostunut Suomessa rakennustrendi. Kirjallista tietoa hybridihankkeiden toteuttamisesta erityisesti tuotannon osalta on erittäin vähän.</p> <p>Tutkimusta aloitettiin tekemään YIT Rakennus Oy:n toimeksiantamana kirjallisen tiedon vähäistä määrää silmälläpitäen. Sen tarkoituksena on selvittää lukijalle esimerkin kautta hybridihankkeelle ominaisia ongelmia sekä sitä, ovatko tavallisessa rakennushankkeessa ilmenneet ongelmat määrällisesti lisääntyneet hybridihankkeesta johtuen. Yhteensovittamisen osalta tarkoituksena on selvittää hybridihankkeessa käytetyt yhteensovittamisen keinot ja niissä ilmenneet puutteet sekä kehitysmahdollisuudet. Tämän lisäksi työn tarkoituksena on antaa käsitys, minkälainen rakennushanke hybridihanke ylipäätään on.</p> <p>Opinnäytetyön teoriaosuudessa perehdyttiin rakentamiseen vaikuttaviin yleisiin lakeihin ja asetuksiin sekä niiden perusteella rakennushankkeen toteuttamiseksi tarvittavat osapuolet. Teoriaosuudessa käsiteltiin tämän lisäksi myös rakennushankkeen rakennusprosessiin oleellisesti vaikuttavia ja mukana olevia tekijöitä. Työn tutkimus toteutettiin haastatteleamalla esimerkkihybridihankkeessa työskenteleviä ja sen toteuttamiseen merkittävästi vaikuttaneita henkilöitä. Haastatteluissa esitetyt kysymykset perustuivat teoriaosassa läpikäytyihin asioihin, minkä avulla haastattelujen tuloksia kyettiin yhdistämään teoriaosuuteen.</p> <p>Tutkimuksen tuloksena hybridihankkeessa havaitut ongelmat pystyttiin jakamaan neljään erilliseen pääryhmään, jotka jakautuivat pienempiin ongelmakategorioihin pitäen sisällään työmaalla kohdatut ongelmat. Yhteensovittamisen osalta tulokset jaettiin kolmeen erilliseen osaan. Tutkimuksen tulosten avulla on mahdollista tutustua ennakkoon hybridihankkeessa mahdollisesti vastaan tuleviin ongelmiin ja siihen, mitä yhteen sovittamisen keinoja voidaan käyttää sekä kehittää.</p>	
Avainsanat	Hybridihanke, tuotanto, ongelma, yhteensovittaminen

Author(s) Title	Tony Pesonen Synchronization and Problems of Hybrid Building Project Production
Number of Pages Date	57 pages + 2 appendices 14 Nov 2016
Degree	Bachelor of Construction Site Management
Degree Programme	Construction Site Management
Specialisation option	House Building Site Management
Instructor(s)	Ville Salava, Construction Manager Riikka Jääskeläinen, Senior Lecturer
<p>A hybrid building project is an active and physical complexity with multiple using purposes. In this kind of project it is possible for example to combine housing construction and infrastructure construction into a combined unit. Hybrid building projects have started a construction trend in Finland and can be seen in several hybrid building projects currently under construction around the Helsinki metropolitan area. There is a limited amount of written material about hybrid building projects, especially when it comes to the production of these projects.</p> <p>This thesis was made for YIT Corporation to determine problems typical of hybrid building projects and to assess whether hybrid building projects have resulted in increased problems in construction. The thesis also discusses synchronization and methods used in the case study of a hybrid building project. In addition, it considers ways to improve the currently known ways of combining the work in a hybrid building project.</p> <p>Theoretical research was done by studying legislation and literature related to the Finnish construction industry and the necessary parties of construction projects. Research was also conducted by interviewing people involved in the hybrid building project used as a case study for the thesis. Questions used in the interviews were based on the theoretical research part.</p> <p>As a result of the project, four main categories of different types of problems were found. These categories can be demerged to more detailed problems discovered on site. In terms of synchronization, the example project was analysed, improvement proposals introduced and its significance was assessed. Overall the results of this thesis give the reader a chance to recognise potential problems, advise on ways of combining the work and also improve in the synchronization of a hybrid building project.</p>	
Keywords	Hybrid Building Project, Production, Problem, Synchronization

## Sisällys

1	Johdanto	4
2	Hybridihankkeen määrittäminen	6
3	Rakennushankkeisiin liittyviä lakeja, määräyksiä, ohjeita, asetuksia, säädöksiä ja velvollisuuksia	8
3.1	Yleisiä rakentamiseen vaikuttavia lakeja	8
3.1.1	Rakentamisen ohjaamisen tavoitteet	8
3.1.2	Viranomaisvalvonta	9
3.1.3	Rakennushankkeen aloittaminen	9
3.1.4	Työmaa-alueen aitaaminen	9
3.1.5	Jätehuolto	9
3.1.6	Turvallisuus	10
3.1.7	Yörauhan turvaaminen	10
3.1.8	Loppukatselmus ja osittainen käyttöönotto	10
3.1.9	Yhteinen työmaa	11
3.2	Lakien ja asetusten vaatimat osapuolet sekä niiden velvollisuudet rakennushankkeessa	12
3.2.1	Rakennuttaja	12
3.2.2	Päätoteuttaja	12
3.2.3	Pääsuunnittelija	13
3.2.4	Rakennussuunnittelija	13
3.2.5	Vastaava työnjohtaja	14
3.2.6	Eriyisalojen työnjohtajat	14
4	Rakentamisprosessin tekijät	16
4.1	Projektin johto	16
4.2	Suunnittelu	17
4.3	Kustannustenhallinta ja kustannuslaskenta	18
4.4	Hankinta	20
4.5	Tuotanto	22
5	Tutkimuksen toteuttaminen	25
5.1	Esimerkkihankkeen esittely	25
5.1.1	Hankkeen historia	27

5.2	Tutkimuksen toteuttaminen	28
6	Haastattelujen tulokset	31
6.1	Hybridihankkeen tuomat eroavaisuudet haastateltujen työtehtäviin	31
6.2	Ongelmakohdat	32
6.3	Yhteensovittaminen ja viestintä	55
7	Johtopäätökset	60
8	Yhteenveto ja jatkokehitysmahdollisuudet	62
	Lähteet	63
	Liitteet	
	Liite 1. Haastattelujen pohja	
	Liite 2. Ongelmien pääryhmät ja niiden ongelmakategoriat	

## Termit ja niiden määritelmät

Hybridihanke	Fyysinen ja toiminnallinen kokonaisuus, jolla on useampia eri käyttötarkoituksia. Infrarakentaminen, asuminen, liiketilat, julkinen liikenne ja toimitot voivat yhdistyä yhdessä hankkeessa.
Katselmus	Rakennusvalvontaviranomaisten suorittama rakennushankkeeseen liittyvä tarkastus, johon osallistuvat myös rakennushankkeessa mukana olevat oleelliset asianomaiset.
Kokonaishintaurakka	Kiinteällä hinnalla sovittu kokonaisurakka, jossa pääurakoitsija vastaa koko hankkeen suorituksesta tilaajalle.
Omaperusteinen rakennushanke	Rakennushanke, jossa pääurakoitsija hankkii tontin, vastaa suunnittelusta, rakentaa ja myy rakennetun tuotteen.

## 1 Johdanto

Hybridihankkeiden rakentaminen on Suomessa kasvava rakennustrendi. Se on havaittavissa useiden rakenteilla olevien monitoiminnallisten ja useisiin eri käyttötarkoituksiin suunniteltujen hankkeiden määrästä. Näistä esimerkkeinä Pasilaan rakennettava Tripla, Kalasatamaan rakennettava REDI ja Lauttasaareen rakennettava Lauttis. Kaikkien näiden hankkeiden lopputulos palvelee hybridihankkeen määritelmän mukaisesti useita käyttötarkoituksista ja niiden rakentamisessa yhdistetään lähes poikkeuksetta infra-, asunto- ja toimitilarakentamista.

Vaikka hybridihankkeiden rakentaminen on rakennustrendinä uusi, vuonna 2006 käyttöön otettu Kampin kauppakeskus on esimerkki siitä, että hybridihankkeita on rakennettu aikaisemminkin. Tästä huolimatta kirjallinen tieto ja toteutettujen tutkimuksien määrä hybridihankkeista on erityisesti tuotannon osalta vähäistä. Tästä syystä on ajankohtaista lähteä tutkimaan YIT Rakennus Oy:n toimeksiantamana hybridihankkeen tuotannossa aiheutuneita ongelmia ja hyviksi todettuja yhteensovittamisen keinoja. Tämän lisäksi tutkimuksen tulisi antaa yleinen käsitys, minkälainen rakennushanke hybridihanke on.

Tutkimuksessa käytetään esimerkkinä YIT rakennus Oy:n Lauttasaareen rakennettavaa kolmesta asuinkerrostalosta ja kauppakeskuksesta koostuvaa hybridihanketta Lauttis. Sen yhteyteen rakennetaan Länsimetron Lauttasaaren pysäkin sisäänkäynti. Pääasiallisesti tutkimukseen perehdytään vain YIT Rakennus Oy:n toimitila- ja asuntoyksikön tuotannon näkökulmasta sivuten kuitenkin myös siihen osallistuneiden suunnittelijoiden, hankinnan ja projektin johdon näkökulmaa. Tämän tarkastelun avulla pyritään luomaan käsitys siitä, miten rakennusprojektissa mukana olevien muiden oleellisten toimijoiden työskentely linkittyy ja mahdollisesti vaikuttaa tuotannon toimiin. Tehtävä tutkimus valmistuu ennen rakennushankkeen loppuun saattamista, jonka vuoksi tutkittavien asioiden käsittely rajoittuu aikaan rakennushankkeen aloittamisesta osittaiseen käyttöön ja siihen liittyviin toimintoihin.

Tämän opinnäytetyön teoriaosuudessa käydään läpi yleisesti rakentamisen toteuttamiseen vaikuttavia lakeja, määräyksiä, asetuksia ja ohjeita, kuten esimerkiksi Maankäyttö- ja rakennuslakia, Helsingin kaupungin rakennusjärjestyksen määräyksiä ja Valtioneuvoston asetuksia rakennustyön turvallisuudesta. Tämän teoriaosuuden avulla voidaan vertailla miten esimerkkihybridihankkeessa on toimittu kyseisten lakien, määräysten,

asetusten ja ohjeiden toteuttamiseksi. Tämän lisäksi käsitellään rakennusprosessin toteuttamiseksi tarvittavia tekijöitä. Rakennus- ja hybridihankkeessa olevat tuotannon ongelmat eivät kuitenkaan ole aina tuotannosta lähtöisin. Teoriaosuuden jälkeen käsitellään miten tutkimus toteutetaan ja esitellään esimerkkihybridihanke.

Tutkimusmetodina käytetään esimerkkihybridihankkeen tuotantoon osallistuneiden ja siihen vaikuttaneiden henkilöiden haastatteluja. Haastattelujen avulla pyritään selvittämään, minkälaisia ongelmia hybridihankkeen toteuttamisessa on normaalin rakennushankkeen ongelmien lisäksi, sekä ovatko tavallisen hankkeen ongelmat määrällisesti kasvaneet hybridihankkeesta johtuen. Yhteensovittamisen ja viestinnän osalta tarkoituksena on selvittää erityisesti hybridihankkeessa oleellisiksi ja hyväksi todettuja tuotannon eri toimijoiden, sekä niiden työskentelyyn vaikuttavien rakentamisprosessin tekijöiden välisiä yhteensovittamisen ja viestinnän keinoja. Tämän lisäksi esitellään yhteensovittamisen ja viestinnän keinoja, joita hankkeessa olisi voitu käyttää, sekä käydään läpi käytössä olleiden keinojen kehitys- ja parannusmahdollisuuksia. Opinnäytetyön lopuksi esitellään itse tutkimuksen tulokset, niistä tehdyt johtopäätökset, yhteenveto ja mahdolliset jatkotutkimus ja -kehitysmahdollisuudet.



## 2 Hybridihankkeen määrittäminen

Hybridihankkeella tarkoitetaan toiminnallista ja fyysistä kokonaisuutta, millä on useita eri käyttötarkoituksia. Yhdessä hybridihankkeessa on esimerkiksi mahdollista yhdistää infrarakentaminen, asuminen, toimistotilat ja muut liiketilat. [1, s.8.] Tunnetuimpina esimerkkeinä Suomessa näistä ovat jo valmistuneet Kampin kauppakeskus ja Vantaalla sijaitseva viihdekeskus Flamingo, sekä toistaiseksi rakenteilla olevat hankkeet Kalasataman REDI ja Pasilan Tripla. Kaikissa näissä esimerkkikohteissa yhdistyvät asuminen, julkisen sektorin toiminnot, kaupat sekä työpaikat erilaisina yhdistelminä.

On hyvin todennäköistä, että hybridihankkeiden määrä kasvaa tulevaisuudessa. Rakentamistrendit muuttuvat ja kehittyvät suuntaan, jossa rakentamisella pyritään aikaansaamaan viihtyisiä ja paremmin eri osapuolia ja heidän tarpeitaan palvelevia kokonaisuuksia. Tämä on mahdollista yhdistämällä erilaisia toimintoja, mistä juuri hybridihankkeessa on kyse. [1, s.2.] Käsitystä todennäköisestä hybridihankkeiden määrän lisääntymisestä vahvistaa esimerkiksi 26.9.2016 julkaistu YIT Oyj:n pörssitiedote, jossa yritys ilmoitti: ”YIT:n kasvun ja kannattavuuden parantamisen moottorina toimii kasvukeskusten hankekehitys, jonka lisääminen on mahdollista aiempaa laajemmin kumppaneita osallistaen.” [2.] Useissa jo toteutetuissa hybridihankkeissa, rakentaminen on toteutettu yhdelle tontille niin, että erilaiset toiminnot rakennetaan päällekkäin. Esimerkki hybridihankkeesta on rakennushanke, jossa liikekeskuksen päälle on rakennettu asuinkerrostalo. Kyseessä voi lisäksi olla laajemman alueen, esimerkiksi oman kaupunginosan, suunnittelu ja rakentaminen yhtenäisenä kokonaisuutena. [1, s.9.]

Tällä tavalla pyritään painottamaan ja luomaan eri tilojen, ulkoalueiden ja liikenteen saumatonta jatkuvuutta, suosien kevyttä liikennettä ja mahdollisesti myös julkista liikennettä. Tarkoituksenmukaista on myös luoda ihmisille monimuotoisia ympäristöjä ja viihtyisiä ulkoilutiloja. [1, s.9.] Hybridihankkeiden tiiviillä alueiden käytöllä ja saumattomalla jatkuvudella on mahdollista saavuttaa myös erinäisiä etuja. Synergisenä etuna voidaan esimerkiksi ajatella pysäköintitiloja, jotka päiväsaikaan palvelevat kohteeseen tulevia työntekijöitä ja työajan ulkopuolella asuinalueen asukkaita. Etuna hybridihankkeessa asuville tai työskenteleville ihmisille ovat todennäköiset hyvät liikkumisyhteydet ja lähellä sijaitsevat palvelut. [1, s.9.]

Rakentamisen tuotannon näkökulmasta hybridihanke eroaa merkittävästi totutuista toimintatavoista, sillä ne koostuvat monesta toisiinsa vaikuttavasta kokonaisuudesta ja

osasta, eikä niiden vaikutuksia toisiinsa välttämättä osata ottaa ajoissa riittävän hyvin huomioon [1, s.2]. Useissa hybridihankkeissa rakennustyötä toteuttaa samanaikaisesti yhteisellä tontilla useampi työnantaja. Toteuttamisen onnistumiseksi on eri työnantajien välille luotava riittävä määrä yhteisiä sääntöjä, joita yhteisellä tontilla toimiminen sopu-soinnussa vaatii. Rakentaminen tällaisessa hankkeessa on jatkuvaa yhteensovittamista ja työnantajien välistä informointia tapahtuvista työvaiheista ja niiden rajoista. [1, s.2.]

”Hybridihankkeen kohdalla korostuu riittävän aikaisin aloitetun yhteistyön merkitys, koska suurin osa hankkeen lopullisista kustannuksista sidotaan jo hankesuunnitteluvaiheessa.” [1, s.2].

### **3 Rakennushankkeisiin liittyviä lakeja, määräyksiä, ohjeita, asetuksia, säädöksiä ja velvollisuuksia**

Tässä luvussa käsitellään muutamia yleisesti rakentamiseen vaikuttavia lakeja, määräyksiä, ohjeita, asetuksista, säädöksiä ja velvollisuuksia. Ne kaikki vaikuttavat yhtä lailla tavallisiin rakennushankkeisiin ja hybridihankkeisiin. Luvussa käsiteltävät rakentamisen ohjausvälineet on nähty olevan tarpeellisia käydä läpi tutkittaessa hybridihankkeen tuotannon yhteensovittamista ja ongelmakohtia. Niiden avulla pystytään ymmärtämään paremmin tavallisen ja hybridihankkeen välisiä eroja, sekä kyetään käymään suurin osa hybridihankkeen rakentamiseen vaikuttaneista tekijöistä läpi. Nämä kaikki seuraavaksi käsiteltävät asiat käytiin läpi jossain määrin myös kaikissa toteutetuissa haastatteluissa ja niiden pohjalta tehtiin haastatteluissa esitetyt kysymykset.

#### **3.1 Yleisiä rakentamiseen vaikuttavia lakeja**

Tässä luvussa käydään muutamia rakennustyömaan aloittamiseen, toteuttamiseen ja lopettamiseen liittyviä lakeja, määräyksiä, ohjeita, asetuksia ja säädöksiä.

##### **3.1.1 Rakentamisen ohjaamisen tavoitteet**

Suomessa rakentamista ohjaavat erilaiset lait, määräykset, ohjeet, asetukset ja säädökset. Niiden tarkoituksena on edistää ja luoda mahdollisimman monipuolisesti kannattavaa sekä jatkuvasti edistyvää rakentamista. Jokaisessa rakennettavassa kohteessa tuotannon ja suunnittelun osalta tulee maankäyttö- ja rakennuslain mukaan muun muassa ottaa huomioon, että lopputulos palvelee hyvin sen käyttäjien tarpeita, terveellisyyttä, turvallisuutta ja viihtyisyyttä. Rakentamisen on oltava elinkaariominaisuuksiltaan kestävä, taloudellista sekä sosiaalisesti ja ekologisesti toimivaa. Kaiken kaikkiaan tarkoituksena on luoda tasapainoinen, esteettinen, monipuolinen ja käytännöllinen elinympäristö, jota voidaan huoltamalla ylläpitää ja saattaa ekologisesti järkevään käyttöikänsä. [3, 12 §.]

### 3.1.2 Viranomaisvalvonta

Rakennustyölle suoritettava viranomaisvalvonta alkaa kun rakennuslupaa vaativa rakennustyö aloitetaan ja päättyy kun loppukatselmus suoritetaan [3, 149 §]. Loppukatselmuksella tarkoitetaan katselmusta, joka suoritetaan kun rakennuspaikalla olevat rakennukset ja tonttiin liittyvät työt ovat valmiit [4]. Jos viranomaisvalvonta kokee joidenkin työvaiheiden tai niiden laajuuden valvonnan tarpeelliseksi rakentamisen hyvän lopputuloksen kannalta, kohdistuu valvonta lähinnä näihin rakennusvaiheisiin [3, 149 §].

### 3.1.3 Rakennushankkeen aloittaminen

Jotta rakennushanke voidaan aloittaa, on siitä tehtävä aloittamisilmoitus rakennusvalvontaviranomaisille. Poikkeuksena tilanne, jossa lakisääteinen aloituskokous on pidetty ennen rakennustöiden aloittamista. Tämän lisäksi rakennustöiden aloittamiseen tarvitaan hyväksytty vastaava työnjohtaja ja hankkeen vaativuudesta riippuen erityisalojen työnjohtajat. Jos näin ei kuitenkaan ole toimittu, rakennustyö on keskeytettävä kunnes hankkeelle on hyväksytty uusi vastaava työnjohtaja. Tämä toimenpide pätee myös, jos vastaavien työnjohtajien hyväksyminen jostain syystä perutaan tai jo valittu vastaava eroaa tehtävistään. Työt katsotaan aloitetuksi, kun hankkeen perustuksien valutöitä tai perustuksiin kuuluvia rakennusosia aloitetaan asentamaan. [3, 149 c §.]

### 3.1.4 Työmaa-alueen aitaaminen

Rakennushanketta toteutettaessa on otettava tarkasti huomioon rakennustyömaata ympäröivä ympäristö. Työmaa on rajattava tarkasti tontin rajoille rakennettavilla työmaaidoilla, siten ettei ulkopuolisille aiheudu vaaraa tai mahdollisuutta joutua perehdyttämättömänä ja ilman tarvittavia suojaruosteita työmaalle. [5, 19 §.]

### 3.1.5 Jätehuolto

Rakentamista toteutettaessa on kiinteistössä oltava jätehuoltoon tarvittavat tilat ja rakennelmat järjestettynä. Jätehuolto ei saa aiheuttaa haittaa kenenkään työmaalla työskentelevän henkilön terveydelle tai välittömälle ympäristölle. Samat vaatimukset pätevät toteutettavan rakennuksen tontin ulkopuoliseen ympäristöön ja ihmisiin. [3, 157 §.]

### 3.1.6 Turvallisuus

Nykyrakentamisessa yhdeksi tärkeimmäksi asiaksi tuotannossa on noussut työturvallisuus. Vaaraa ei saisi aiheutua kenellekään työmaalla työskentelevälle henkilölle, eikä sen välittömässä läheisyydessä oleville ihmisille. Tästä yhteisvastuussa ovat rakennuttaja, suunnittelijat, työnantajat, sekä itsenäisen työn suorittaja. [6, 3 §.]

### 3.1.7 Yörauhan turvaaminen

Yleisten lakien, asetusten, ja säännösten lisäksi, kaupungeilla ja kunnilla on usein omat määräyksensä, joita paikallisesti on noudatettava. Esimerkiksi Helsingin kaupungin alueella aikavälillä 22.00 - 07.00 ei ole sallittua suorittaa toimenpiteitä, joista aiheutuu erityisen häiritsevää melua [7, 3.1.3]. Rakennustyöt suoritetaan työmailla yleisimmin aikavälillä 07.00- 18.00. On olemassa kuitenkin paljon rakennushankkeita, joissa joudutaan suorittamaan välttämättömiä tilapäisiä töitä edellä mainitun aikavälin ulkopuolella. Tällaisissa tapauksissa kertaluonteisesti melua aiheuttavien töiden suorittaminen on sallittua ilta kymmeneen saakka ilman minkäänlaisia ylimääräisiä lupamenettelyjä. [7, 3.1.3.]

Jos kuitenkin havaitaan, että töitä on välttämätöntä suorittaa tilapäisesti yöaikaan, on siitä ilmoitettava kaikille vahingollisen melun vaikutuspiirissä oleville osapuolille [7, 3.1.3]. Lähtökohtaisesti uutena rakennettavassa rakennushankkeessa, suoritetaan josain vaiheessa sellaisia töitä, jotka sallitaan suoritettavaksi vasta kun meluilmoitus on tehty ja hyväksytty ympäristökeskuksella. Tämän tarkoituksena on varmistaa ennakoiden, että erityisen häiritsevillä melua aiheuttavilla töillä, on riittävä meluntorjunta olemassa. Rakennushanketta toteutettaessa on hyvissä ajoin tiedostettava, minkälaisia työvaiheita suoritetaan, jotta lupamenettelyt ovat käsitelty vaatimusten mukaisesti. [7, 3.1.4.]

### 3.1.8 Loppukatselmus ja osittainen käyttöönotto

Loppukatselmuksella tarkoitetaan rakennushankkeeseen ryhtyneen ja rakennusvalvontaviranomaisen yhdessä suorittamaa toimenpidettä, jonka hyväksytyksi tulemisen seurauksena rakennus tai sen osa voidaan ottaa käyttöön. Loppukatselmusta voidaan hakea vain rakennusluvan ollessa voimassa. [3, 153 §.] Itse loppukatselmuksen toteuttamista edellyttää rakennushankkeeseen ryhtyneen ilmoittaminen seuraavista maankäyttö- ja rakennuslain määrittämistä kohdista:

1. ”rakennustyö on saatettu loppuun rakennusluvan sekä rakentamista koskevien säännösten ja määräysten mukaisesti;
2. rakennusvalvontaviranomaisen määräämät katselmukset ja tarkastukset sekä niissä vaaditut toimenpiteet on tehty;
3. muuhun lakiin perustuvat ja rakennuksen käyttöturvallisuuteen olennaisesti vaikuttavat tarkastukset ja niissä vaaditut toimenpiteet on tehty;
4. rakennustyön tarkastusasiakirjaan on tehty 150 f §:ssä edellytetyt merkinnät ja tarkastusasiakirjan yhteenveto on toimitettu rakennusvalvontaviranomaiselle;
5. rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje, jos sellainen on laadittava, on riittävässä laajuudessa valmis ja toimitettavissa rakennuksen omistajalle; ja
6. ympäristönsuojelulain mukainen lupa, jos sellaista tarvitaan rakennuksen käyttötarkoituksen mukaiseen toimintaan, on saanut lainvoiman.” [3, 153 §.]

Viranomaiskatselmusten lakipykälässä 150§ maankäyttö- ja rakennuslakiin on määritetty, että loppukatselmukseen on osallistuttava rakennushankkeeseen ryhtynyt tai hänen edustajansa ja rakennustyömaan vastaava työnjohtaja. Erityistä selvittämistä sekä asiantuntemusta vaativissa tilanteissa suunnittelijat ja erityisalojen työnjohtajat saataan kutsua tarpeen mukaan loppukatselmukseen tai muihin katselmuksiin. Jos katselmuks aiheuttaa työmaalle kohdistuvia huomautuksia, on katselmuksen viranhaltijan toteutettava kirjallinen määräys tarvittavista korjaustoimenpiteistä. [3, 150 §.] Rakennusvalvontaviranomainen laatii pöytäkirjan loppukatselmuksesta [3, 153 §].

Rakennus tai siihen oleellisesti vaikuttava osa voidaan ottaa käyttöön ennen rakennushankkeen täydellistä valmistumista rakennusviranomaisen hyväksymällä osittaisella loppukatselmuksella. Siihen pätee samat lakipykälät kuin normaaliin loppukatselmuksen tekemiseen, pois lukien kaiken rakennustyön loppuun saattamisen. Osittain valmistuvan osan tai rakennuksen on kuitenkin oltava käyttöönotettaessa turvallinen terveellinen ja käyttökelpoinen. Poikkeuksellisesti osittaisessa loppukatselmuksessa ympäristöministeriön asetuksella on mahdollista tarkentaa rakennuksen tai sen valmistuvan osan säännöksiä ja käyttöönoton edellytyksiä. [3, 153 a §.]

### 3.1.9 Yhteinen työmaa

Kun rakennustyötä suoritetaan samanaikaisesti tai peräkkäin useamman kuin yhden työnantajan toimesta samalla työmaalla, on kyseessä silloin yhteinen rakennustyömaa.

Määrittävänä tekijänä yhteiselle työmaalle toimii tieto suunnittelun pohjalla, josta selviää, että työmaan toteuttaa useampi työnantaja. Jos työmaa olisi alkuaan tarkoitus toteuttaa yhden työnantajan toimesta, mutta jostain syystä kuitenkin halutun lopputuloksen saavuttamiseksi tarvitaan ja käytetään toisen työnantajan työvoimaa, on kyseessä jälleen yhteinen työmaa. [8, s.4.] Vaikka yhteisellä työmaalla olisikin periaatteessa rakentamisen määrältään ja vastuultaan yhdenvertaiset toteuttajat, on rakennuttajan kuitenkin sille nimettävä yksi päätoteuttaja. [6, 6 §.]

### 3.2 Lakien ja asetusten vaatimat osapuolet sekä niiden velvollisuudet rakennushankkeessa

Tässä luvussa käsitellään lakien vaatimia rakennusprosessin eri osapuolia ja niiden velvollisuuksia. Ne ovat myös oleellisessa roolissa hybridihankkeen toteuttamisessa.

#### 3.2.1 Rakennuttaja

Rakennuttajalla tarkoitetaan rakennushankkeeseen ryhtyvää henkilöä, organisaatiota tai muuta, joka huolehtii rakennushankkeen valvonnasta ja ohjauksesta [6, 2 §]. Jos hankkeella on erillinen tilaaja, on rakennuttajan tärkeimpänä tehtävänä tilaajan tarpeen tyydyttäminen sekä asetettujen tavoitteiden saavuttaminen. Rakennuttamistehtävissä voi toimia rakennushankkeesta riippuen riittävän perehtynyt henkilö, rakennusprojektin johtoryhmä, rakennustoimikunta tai rakennuttajakonsultti. [9, s.13.]

Rakennuttajaksi valikoitunut taho toimii tilaajan asettamien raamien mukaisesti hankkeen tavoitteiden asettajana, hankkeen suunnittelun ja toteuttamisedellytysten selvittäjänä ja suunnittelijoiden valitsijana, joiden avulla suunnitelmat teetetään. Tuotannon onnistumiseksi on rakennuttajan myös valvottava suunnitelmien ajallaan valmistumista ja luotettavuutta sekä rakentamisen toteuttamista. Tämän lisäksi rakentamista ohjaava päätöksenteko, organisointi, hankkeen kustannustenohjaus ja rakentamiseen tarvittavien lupien järjestäminen kuuluu rakennuttajan tehtäviin. Rakennuttaja on toisin sanoen suuressa vastuussa rakennusprojektin onnistumisen kannalta, sillä lähes kaikki hanke-aikataulusta lähtien on rakennuttajan ohjattavana ja valvottavana. [9, s.13.]

#### 3.2.2 Päätoteuttaja

Päätoteuttajalla tarkoitetaan työmaan pääurakoitsijaa tai työmaalla pääasiallisessa määräysvallassa olevaa työnantajaa [6, 2 § 4)]. Jokaisella yhteisellä työmaalla rakennuttajan on nimettävä yksi urakoitsija hankkeen päätoteuttajaksi. Muutoin rakennuttaja joutuu suoriutumaan päätoteuttajalle kuuluvista velvollisuuksista. [6, 6 §.] Rakennustyön johtamiseen päätoteuttajan on valikoitava pätevät vastuuhenkilöt koulutuksen tason ja kokeemukseen pohjautuvan ammattitaidon mukaan [6, 12 §].

Päätoteuttajan turvallisuuteen liittyviin velvollisuuksiin kuuluu nykyään pakollinen työmaalle perehdyttäminen ja opastaminen. Sen tarkoituksena on, että jokaisella työmaalla työskentelevällä henkilöllä on riittävä määrä tietoa turvallisen työskentelyn toteuttamiseksi, sekä tuntemus työmaan erityisistä vaara- ja haittatekijöistä. [6, 3 §.]

### 3.2.3 Pääsuunnittelija

Jokaiseen rakennuskohteeseen valitaan pääsuunnittelija jonka vastuisiin kuuluu suunnittelu hankkeen kokonaisuudesta sekä laadusta [3, a 120 §]. Tämän lisäksi pääsuunnittelijan on otettava huomioon että rakennus on soveltuva sen ympäristöön ja alueen yleiseen maisemaan [3, 117 §]. Pääsuunnittelija on yleisesti oltava mukana rakennushankkeessa alusta loppuun saakka. Rakennesuunnitelmien ja erityissuunnitelmien luoman kokonaisuuden on kohdattava säännösten ja määräysten, sekä hyvän rakennustavan kanssa. [3, a 120 §.] Pääsuunnittelijan tehtävien vaativuus kulkee käsi kädessä toteutettavan hankkeen vaativuuden kanssa ja tästä syystä pääsuunnittelijaa valittaessa on äärimmäisen tärkeää löytää tehtävään riittävän sitoutunut ja ammattitaitoinen henkilö. Vain näillä keinoilla on rakennettavat hankkeet mahdollista saada valmiiksi vaadituin ja halutuin lopputuloksin. [10.]

### 3.2.4 Rakennussuunnittelija

Rakennushankkeissa on oltava aina mukana rakenteiden suunnittelusta ja rakennussuunnitelmista vastaava rakennussuunnittelija. Tehtävään valikoituneen henkilön on huolehdittava lähtötietojen riittävydestä suunnittelua varten ja että kaikkien määräysten, säännösten ja hyvien rakennustapojen vaatimukset täyttyvät. Rakennushankkeen toteutuksessa työnjohdon rakennussuunnittelijan kanssa yhteistyössä tehdyt muutokset on myös laadittava. [3, 120 b §.] Suunnittelijan tehtävät on määritelty laissa kolmeen eri vaativuusluokkaan – vaativiin, tavanomaisiin ja vähäisiin suunnittelutehtäviin. Viran-



omaisten päätökset, mihin vaativuusluokkaan kukin suunnittelija soveltuu, perustuvat yksinkertaistettuna koulutuksen tasoon ja työkokemuksen määrään. Jokaisen rakennushankkeeseen osallistuvan suunnittelijan taustat tarkistetaan ja selvitetäänkö onko koulutus ja työkokemus riittävää aloitettavaan hankkeeseen. [3, 120 d §.]

### 3.2.5 Vastaava työnjohtaja

Rakennustyön edellyttäessä rakennuslupaa, on rakennustyön toteutuksella oltava siitä täydessä vastuussa oleva vastaava työnjohtaja. Rakennustyö kokonaisuudessaan ja siihen liittyvät laatutekijät pohjautuvat rakennuskohteeseen erikseen myönnettyihin lupiin ja näiden lisäksi säännöksiin, määräyksiin ja lakeihin. Vastaavan työnjohtajan on huolehdittava että kaikki edellä mainitut rakennustyötä ohjaavat asiat tulee toteutettua vaaditulla tavalla ja hyvän rakennustavan mukaisesti. [3, 122 §.]

Rakennustyömaata aloitettaessa vastaavana työnjohtajana toimivan henkilön on huolehdittava työn aloittamisen ilmoittamisesta rakennusvalvontaviranomaisille ja että tarvittavat rakennustyöhön liittyvät asiakirjat ovat ajan tasalla rakennusprosessin edetessä [3, 122 §]. Tämän lisäksi, tehtävään valitun henkilön on huolehdittava alaisuudessaan toimivien työnjohtajien työn lopputuloksesta siten, että ne luovat vastaavan työnjohtajan tehtyjen töiden kanssa sellaisen kokonaisuuden, joka täyttää hyvän toteutuksen ja rakennuskohteelle asetetut vaatimukset [11].

Tuotantoon liittyvien tehtävien lisäksi vastaavan työnjohtajan tehtävät perustuvat hyvin pitkälti pääsuunnittelijan luomiin suunnitelmiin ja laatuvaatimuksiin. Tästä syystä vastaava työnjohtaja toimii usein työnjohtaja-alaistensa kanssa tiiviissä yhteistyössä pääsuunnittelijan kanssa.

### 3.2.6 Erityisalojen työnjohtajat

Kiinteistöjen vesi- ja viemäri-laitteiston, sekä ilmanvaihtolaitteiston vaativuustaso määrittää tarvitaanko rakennusluvallisessa hankkeessa näille rakentamisen osa-alueille omat erityisalojen työnjohtajat. Rakennusvalvontaviranomainen määrittää erityisalojen työnjohtajien tarpeen aloituskokouksessa, rakennusluvassa tai rakennushankkeen toteutuksen aikana havaitusta erityisestä syystä. Erityisalojen työnjohtajien määrääminen osalliseksi rakennushanketta on kuitenkin mahdollista vain, jos hankkeen aloittamiseksi on tarvittu rakennuslupa. Valtioneuvosto voi asettaa tarkempia säännöksiä erityisalojen

työnjohtajien toteutettavaksi ja tarkastettavaksi, muutoin tehtäviin kuuluu, että rakennustyö toteutetaan annetun luvan ja yleisesti tiedossa olevien säännösten mukaisesti. [3, 122 a §.]

## 4 Rakentamisprosessin tekijät

Tässä luvussa käsitellään rakentamisprosessin eri tekijöitä, niiden tarpeellisuutta ja niiden mahdollista vaikutusta rakennushankkeeseen. Nämä kaikki rakennusprosessin tekijät, tai pienemmissä rakennusprojekteissa vähintään niiden tehtävät, ovat jollain tavalla mukana kaikissa rakennushankkeissa. Tekijöistä koostuva kokonaisuus mahdollistaa rakennushankkeen toteuttamisen oli kyseessä niin tavallinen rakennushanke kuin hybridihankekin.

### 4.1 Projektin johto

Projektinjohtamisella tarkoitetaan yrityksen tai yhteisön, osien ja toiminnan järjestämistä toimivaksi kokonaisuudeksi, siten että työskentely suoritetaan pääosin projektiryhmissä [12, s.25]. Projektitoiminta on yksi monista johtamisjärjestelmistä, jossa oleellisessa osassa on projekti-organisaation sisäiset ja siihen kuuluvat käskysuhteet. Merkittävimpänä henkilönä projektitoiminnassa on projektipäällikkö, jonka päätehtävänä on vastuu onnistuneesta projektista ja ylipäätään kaikesta, mitä sen saavuttamiseen tarvitaan. [12, s.26.]

Projektitoiminta on rakennusalalla hyvin yleisesti käytössä oleva toimintamalli. Hanketasolle vietyinä, rakennusprojekteille on tyypillistä kertaluonteisuus sekä osapuolten tasainen vaihtuvuus. Rakennushankkeen lopputuloksena oleva tuote ja sitä toteuttava organisaatio on lähestulkoon aina uudelleen suunniteltu, sekä uuteen paikkaan toteutettava. Tämä vaikeuttaa merkittävästi aikaisemmista kohteista kertyneen kokemuksen tehokasta hyödyntämistä. [13, s.23.]

Hankesuunnittelussa tilaajan asettamat tavoitteet eli rakennushankkeen laajuus ja laatu määräävät halutun lopputuloksen, jota projektin johto projektin ohjaamisella tavoittelee. Projektin osatekijöinä toimivat resurssit, aikataulut ja raha, muodostavat projektille rajat, joiden sisällä on pystyttävä toimimaan. Näiden lisäksi projektien toimintaa ohjaa sen toteuttajan omat kustannusvaatimukset sekä yhteiskunnalliset ja paikalliset vaatimukset ja vaikutukset. [13, s.23.]

Projektitoiminnan ja projektijohtamisen lähtökohtana toimii suunnitelmallisuus. Niitä ohjataan kokemuksen, tietojen, taitojen, erilaisten välineiden ja tekniikoiden avulla haluttuun lopputulokseen. Tästä syystä tehdään projektisuunnitelma ohjaamaan suunnittelua

ja toteutusta. Merkittävimpinä osa-alueina tällaisessa suunnitelmassa käsitellään projektin tavoitteita, organisaatiota kokonaisuudessaan, informaation välittämisen keinoja, päätöksentekoa, suunnittelu- ja ohjausmenettelyä, sekä miten kaikkia edellä mainittuja valvotaan ja miten niistä raportoidaan. [13, s.23.]

Yhtenä tärkeimpänä edellytyksenä onnistuneelle projektin johtamiselle on hyvin toteutettu projektin osittelu. Sen tarkoituksena on hankkeen sisällön ja läpiviennin mallintaminen, sekä kuvaus projektin sisällöstä jaettuna osiin. Näiden avulla muodostetaan projektinjohtamiseen tarvittavat kokonaisuudet. [13, s.25.]

Se miten projektia voidaan johtaa, määrittäyty useimmiten tilaajan päättämän toteutusmuodon mukaan. Toteutusmuodolla tarkoitetaan rakennushankkeen toteutustapaa, jossa selviää rakennettavan kokonaisuuden ja siihen oleellisesti kuuluvien rakennuttamis-, suunnittelu- ja rakentamispalveluiden hankinnan keinot. [13, s.26.]

## 4.2 Suunnittelu

Suunnittelu kuuluu rakentamisen oleellisiin toteuttamisen mahdollistaviin tukipilareihin. Se on merkittävä laatuun vaikuttava tekijä ja suunnittelulla pyritäänkin aina saavuttamaan paras potentiaalinen laatutaso hankkeeseen suoduilla resursseilla. Rakennushankkeen onnistumisen keskiössä on usein talous. Suunnittelulla on merkittävä vaikutus hankkeen onnistumiseen, sillä suunnitteluratkaisut vaikuttavat suoraan kustannuksiin ja tätä kautta koko hankkeen talouteen. [13, s.33.]

Rakennushankkeen toteutusmuoto vaikuttaa siihen, mikä taho toimii suunnitelmien tilaajana. Valitusta toteutusmuodosta riippuen se voi olla rakennuttaja, konsultti tai urakoitsija. Hankkeen tilaajaksi muodostunut taho luo suunnittelulle edellytykset ja ohjaa sitä haluttuun lopputulokseen. Oleellisimpana osana edellytysten ja ohjaamisen toteuttamisena toimii organisointi – tehtävien jakaminen ja niiden ohjeistus. [13, s.33.]

Yhteistyö on edellytys eri alojen suunnittelijoille rakennussuunnittelua toteutettaessa. Yleensä talonrakennushankkeessa suunnitteleminen voidaan jakaa kahteen osaan, yleiseen suunnitteluun ja talotekniseen suunnitteluun. Yleisestä suunnittelusta vastaa arkkitehti, rakenne- ja geosuunnittelijat, sekä taloteknisestä suunnittelusta LVI-, sähkö- ja tietojärjestelmäsuunnittelijat. Hankkeesta ja sen laatutasosta riippuen muitakin suunnittelijoita voi osallistua suunnittelun toteutukseen. [13, s.33.]

Keskeisiä tekijöitä suunnittelun organisoinnissa ovat osatehtäviin valittavien henkilöiden riittävä asiantuntemus sekä suunnittelun yhteensopivuuden varmistaminen. Jotta näistä seikoista saataisiin potentiaalinen hyöty käyttöön ja suunnittelijoiden yhteistoiminta sopimusten avulla järjestettyä, on suunnitteluryhmän toiminnan toteuttamiselle kehitetty erilaisia toimintamalleja. Näitä malleja voivat esimerkiksi olla pääsuunnittelijan koordinoima suunnittelu ja yhteisvastuullinen suunnittelu. Toimintamallista riippumatta vastuusuhteiden on kohdistuttava yhteisesti koko suunnitteluryhmälle ja samanaikaisesti siinä oleville yksilöille projektin vaatimukset täyttävällä tavalla. Projekti saadaan onnistumaan, kun osatehtävistä vastuussa olevat henkilöt saavat riittävät valtuudet ja niihin liittyvät vastuusuhteet ovat selkeästi sovittu. [13, s.33.]

Talonrakennushankkeissa on oltava maakäyttö- ja rakennuslain mukaan pääsuunnittelija, jona usein toimii arkkitehti. Tehtävään valitun henkilön on huolehdittava että rakennussuunnitelmat ja erityissuunnitelmat muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden, jonka tarkoituksena on jalostaa suunnittelun koordinoimista. [13, s.33.]

#### 4.3 Kustannustenhallinta ja kustannuslaskenta

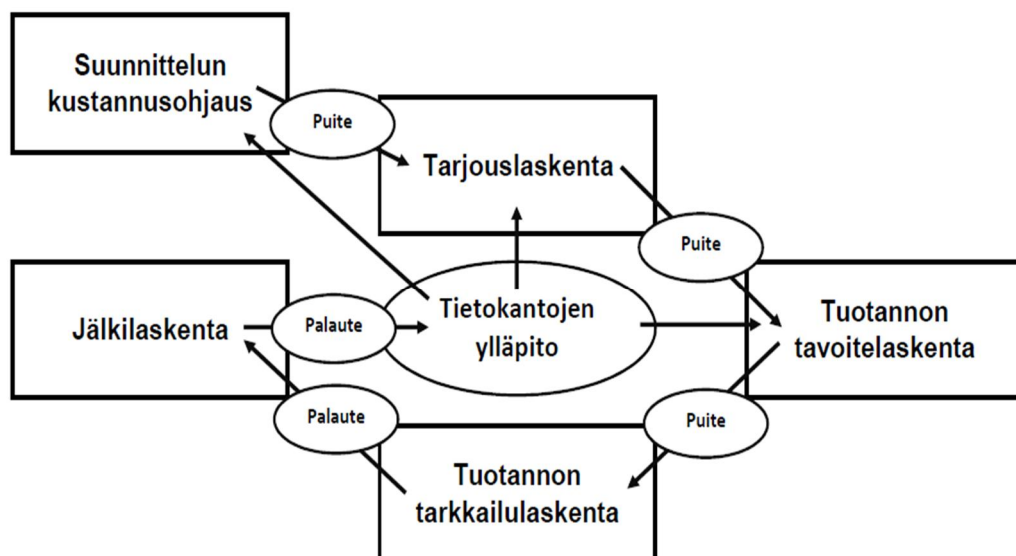
Kustannuslaskenta on laskentatoimeen kuuluva osa, minkä avulla selvitetään kustannuksia suoritekohtaisesti, sekä ennakko- ja jälkilaskelmin. Rakennusalalla kustannuslaskenta suoritetaan yleisimmin kustannustenarviointia varten. Kustannuslaskenta on kuitenkin nykyään enemmän osana kustannustenhallintaa kuin arviota, missä kustannustenhallinta pohjautuu tavoitteiden asetteluun, testattaviin tuloksiin ja päätöksiin miten jatkossa toimitaan. Jotta kustannuksia voidaan tarkastella suunnittelun ja rakentamisen eri vaiheissa, käytetään niissä erilaisia menetelmiä ja tarkkuustasoja tilanteen mukaan. [14, s.1.]

Ytimekkäästi todettuna kustannuslaskennalla pyritään arvioimaan ja hallitsemaan rakennushakkeen kaikkia mahdollisia kustannuksia parhaan mukaan ennen rakennushakkeeseen ryhtymistä, jotta pystyttäisiin esimerkiksi tarjouskilpailussa tekemään mahdollisimman realistinen tarjous suoritettavista urakkakokonaisuuksista. Ennen rakennushakkeen aloittamista toteutettu kustannuslaskenta toimii hankkeen edetessä tavoitteena ja työmaalla muodostuvia kustannuksia ohjaavana. [15, s.2.]

Rakennushankkeen kehittyessä on muodostuneet todelliset kustannukset kuitenkin tärkeää koota jälkikäteen tulkittavaksi. Kustannusten syntyperä pyritään litteroimaan mukaisesti mahdollisimman yksityiskohtaisesti ja tehokkaasti, sillä niiden perusteella pystytään mahdollisesti helpottamaan ja tarkentamaan seuraavien hankkeiden kustannushallintaa. Tämän lisäksi hyvin tehdyt selvitykset hankkeen kustannuksista edesauttaa rahavirtojen tarkkailua, jolloin on helpompi löytää hankkeista kohtia, joissa kustannuksia voidaan mahdollisesti pienentää. [15, s.3.]

Jotta kustannushallinnan keskiössä olevat tavoitteidenasettelu, tuloksien testaus ja päätökset jatkotoimista voidaan toteuttaa, edellyttää tämä hankkeen eri vaiheisiin jakamista ja niihin liittyvää kustannusten testausta. Näiden edellytyksien mukaisesti tehtävät päätökset ohjaavat hankkeen suunnittelua ja rakentamisen toteuttamista. Kustannusten tarkastelu tehdään kustannuslaskentana hankkeen eri vaiheissa, niihin parhaiten sopivalla kustannuslaskentakeinolla. [14, s.7.]

Kustannuslaskentaa toteutetaan hankekustannusten määrittämiseksi ja hankekustannuksilla tarkoitetaan hankkeen toteuttamisesta aiheutuvia kustannuksia. Jotta kustannuslaskelmat olisivat paikkansa pitävät ja niiden periaatteiden mukaan toteutettu, on kustannuslaskelmiin sisällytettävä kaikki urakkaan, sen materiaaleihin ja suorituksiin käytetyt kulut. [14, s.37.] Kuva 1 havainnollistaa, miten kustannusten hallinnan kokonaisuudessa tieto etenee rakennusprosessin eri vaiheissa.



Kuva 1 Rakennushankkeen kustannuksen hallinnan kokonaisuus, kuva 1-1 [14, s.7].

#### 4.4 Hankinta

Rakennushankkeissa tyypillisesti 60–80 prosenttia kokonaiskustannuksista koostuu alirakoiden ja materiaalihankintojen osuudesta. Onnistuneilla ja harkituilla hankinnoilla on toisin sanoen erittäin suuri vaikutus hankkeiden hyvään lopputulokseen taloudellisesti ja ajallisesti. Palvelu- ja materiaalivalikoima lisääntyy jatkuvasti uusien innovaatioiden mukana, jolloin myös hyvien hankintojen tekeminen vaikeutuu – unohtamatta kuinka vaikeaa on hankkia hyviä palveluita silloin, kun rakennetaan paljon ja niihin kohdistuva hankintakilpailu voimistuu. Tehtävien hankintojen vaatimuksia lisää hankintojen osuuden kasvu ja se, että rakennusyrityksien on uusien innovaatioiden ja teknologian siivittämänä lisättävä joustavuutta hankintoja tehdessä. Toisaalta perinteinen materiaalien ja palvelujen operatiivinen ostaminen muuttuu jatkuvasti enemmän pysyvän yhteistyön suuntaan, jolloin tuotteita ja palveluita voidaan räätälöidä yhteistyön kehittyessä molemmille osapuolille hyödyllisempään suuntaan. [16, s.5.]

Hankintojen merkityksen lisääntyessä on niiden toteutuksen kehittämiseen panostettava esimerkiksi sopimusehtoja ja sopimustekniikkaa muovaamalla halutun lopputuloksen mukaisesti. Kehityksen myötä uudenlaisia ongelmia ja epäselvyyksiä ilmenee aiheuttaen resurssien ja ajan tuhlaamista. Hyvien ratkaisujen löytäminen kuitenkin edellyttää sitä. [16, s.5.]

Hankinta tarkoittaa konkreettisesti rakennustuotannossa materiaali-, työ- ja palvelupainosten määrittämistä ja ostoa. Hankinnat ovat toisin sanoen yrityksen ulkopuolisten resurssien hallintaa. Hankinnat on mahdollista jakaa omiin ryhmiin riippuen mistä näkökulmasta hankintaa halutaan painottaa. Esimerkiksi hankintatapa, maksuperuste, hankintasisältö ja hankintasuhteen kesto saattavat toimia painottavina tekijöinä. [16, s.6.]

Se, mitä tehtävässä hankinnassa halutaan painottaa, riippuu hyvin paljon siitä, kuka ja missä roolissa yritystä hankintaa tekevä taho on ja mitä hankinnalla pyritään saavuttamaan. Isoja ja harvinaisia hankintoja tehdessä halutaan todennäköisesti saavuttaa pitkä ja vakaalla pohjalla oleva yhteistyö palvelun-, urakan- tai materiaalintarjoajan kanssa. Tällöin tehtävän suorittaa rakennusyrityksen koosta riippuen mahdollisesti isompiin ja pitkäaikaisempiin hankintasopimuksiin perehtynyt henkilö. Kun taas pienen, yleisen ja halvan hankinnan tekoon saattaa ryhtyä työmaalla toimiva työnjohtaja, ilman erityisempiä sopimuksia. [16, s.7.]

Aliurakka on samalta toimittajalta ostettu yhdistelmä työstä ja materiaalista, kun taas työurakassa materiaalihankinnan vastuu siirtyy työltä tekevältä urakoitsijalta työn tilaajalle. Tästä voidaan havaita että materiaalin ja työn osuus sekä niille annetut laatuvaatimukset vaihtelevat merkittävästi tehdyn sopimuksen mukaan. Yhtä työvaihetta kohden tehty hankintakokonaisuus voi sisältää materiaalien, töiden ja palvelun tilauksen. Tällaisen työn tilaaminen, kuten lähes kaikki rakennustyö, vaatii erityisesti sen tilaajan valvontaa laadullisesti ja ajallisesti. Tämä on tyypillisesti tuotannon työnjohton työtä ja sitä on mahdollista helpottaa onnistuneella urakkahankinnalla. [16, s.7.]

Sopimusoikeudelliset perusteet eroavat aliurakan ja rakennustuotehankinnan osalta merkittävästi. Aliurakalle tehdään urakkasopimus ja tuotehankinnoille kauppasopimus, mikä tarkoittaa kauppalain vaikuttavan vain tarviketoimituksiin. Toisin sanoen epätäydellinen tarvike tai rakennusartikkeli on mahdollista palauttaa, mutta jo tehty työ mahdollista. Tästä syystä urakkasopimukset ovat vaihtelevia sekä joustavia, ja niitä tehdessä on oltava erityisen tarkkaavainen, ettei mikään sopimuksen kohta jää tulkinnanvaraiseksi. Jos sopimus on tehty hyvin urakoitsijan tilanneen vastuulle jää varmistaminen, että työ kyetään toteuttamaan häiriöttömästi eikä siinä tapahdu virheitä. [16, s.7.]

Hankintoja pyritään tavoitteellisesti suunnittelemaan ja ohjaamaan niin, että hankintoja tapahtuisi jatkuvasti ja yrityksen neuvotteluasema toimittajien suhteen parantuisi. Hankintametodeja kyetään aina parantamaan. Hankintastrategia ohjaa hankintaorganisaation päätöksen tekoa ja hankintoihin kohdistuvia valintoja. Periaatteessa kyseessä on hyvin yksinkertaiset toimenpiteet, joissa oleellista on selkeiden tavoitteiden asentaminen, sopivan kokoisen organisaation valitseminen sekä sen henkilöille sopusuhtaisesti jaetut tehtävät. Hankintoja suoritetaan rakennusyrityksessä korkeasta johdosta työmaalla olevaan työnjohtajaan ja tärkeintä jokaisessa hankinnassa on selkeä tavoitteen asentaminen ja selkeys siitä, kuka hankinnan hoitaa. [16, s.14.]



#### 4.5 Tuotanto

Rakennushankkeiden tuotannolla tarkoitetaan konkreettista työmaalla tehtävää rakennustyötä ja sen hallintaa. Tilaaja, pääsuunnittelija, muut suunnittelijat, hankintayksikkö, kustannustenhallinta ja projektin johto on määrittänyt hankkeelle raamit, tavoitteet ja vaatimukset ajallisesti ja laadullisesti, joita luonnollisesti on noudatettava ja kunnioitettava. [17, s.3.] Yleisimmin rakennushankkeen tavoitteet ja vaatimukset määritetään taloudellisuuden, aikataulun ja laadun mukaisesti [17, s.7].

Rakennustyömailla tuotannosta vastuussa ovat siihen nimetty henkilöstö. Lakisääteisesti oleellinen henkilö on vastaava työnjohtaja, joka nimensä perusteella on vastuussa kaikesta työmaalla tapahtuvasta toiminnasta. Hänen alaisuudessaan, hankkeen koosta riippuen, joko ei toimi tai toimii tarpeen mukaisesti muita työnjohtajia, joiden kanssa erilaisten työnjakojen ja tehtäväsuunnitelmien perustella suoriudutaan yhdessä työmaan toteuttamisesta. [17, s.3.]

Tuotannolla ja sen hallinnalla on tarkoituksena tuottaa suunnitelmat kaikkiin toteutettaviin toimiin ja keinoihin, joilla saavutetaan haluttu tavoitetaso ja vaadittu lopputulos. Näiden suunnitelmien pohjalta ohjataan ja valvotaan erilaisia tuotannollisia tekijöitä, kuten työtä, rakennusmateriaaleja ja koneita - tarkoituksena mahdollisimman taloudellinen ja tehokas toiminta. Rakennushankkeen pohjatietoihin tulisi tutustua niin, että suunnitelmista eroavat poikkeamat voitaisiin estää ennalta, sekä mahdollisten poikkeamien ilmetessä palauttaa tuotanto suunnitelmien mukaiseksi. [17, s.3.]

Tuotannossa toimivien työnjohtajien periaatteena toimii usein ajatus: Jos asiaa ei voi valvoa, sitä ei myöskään kannata ohjata, ja jos asiaa ei voi ohjata, sitä ei kannata suunnitella [17, s.7]. Tämä havainnollistaa erinomaisesti kuinka tärkeää tuotannonhallinnassa on priorisoida tehtävät sen mukaan, mitä voidaan tehdä sekä kuinka sidoksissa tärkeimmät tuotannonhallinnan suorittamisen toimenpiteet, valvonta, ohjaaminen ja suunnittelu ovat toisiinsa nähden.

Yleisimmin tuotannon ongelmat liittyvät sen puutteellisiin edellytyksiin, rakennus- ja tuotannosuunnitelmien huonoon laatuun, sekä heikosti suoritettuun tuotannonaikaiseen ohjaukseen ja valvontaan [17, s.3]. Tuotannonhallinta perustuu pääasiallisesti sitä palveleviin suunnitelmiin ja siihen, että hanketta toteutettaessa ollaan tietoisia, miten edetään suhteessa suunnitelmiin ja tavoitteisiin kaikkien merkittävien suunnitelmien osalta. Jos

jotain poikkeamia tai puutteita havaitaan, eikä siihen puututa välittömästi, johtaa lähes poikkeuksetta tuotannollisiin ongelmiin. [17, s.7]. Junnonen kiteyttää hyvin kirjassaan Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta, millä keinoilla ja mistä rakentamisen hyvä lopputulos lopulta koostuu: ”Suunnittelu, valvonta ja ohjaus muodostavat siten ketjun. Hyvätkään suunnitelmat eivät takaa vaatimusten mukaista lopputulosta, ellei laadittujen suunnitelmien toimeenpanosta, valvonnasta ja työnaikaisesta ohjauksesta huolehdita.” [17, s.9].

Tuotannonhallinnassa keskeisinä osatekijöinä ovat ajallinen- ja laadullinen hallinta, työmaalla toteutettavien hankintojen hallinta, sekä tehtäväsuunnitelmien ja tuotannonhallinnan toteuttaminen riittävine edellytyksineen. Edellä mainittujen osatekijöiden onnistuneessa toteuttamisessa on suunnittelu, valvonta ja tehtävien ohjaaminen. [17, s.3.] Tuotannosuunnittelu on oleellinen osa tuotannonhallitsemista prosessina. Sen tarkoituksen on selventää, että mitä voidaan ja pyritään tekemään vastaisuudessa, mitä halutaan tehdä ja minkälaisella lopputuloksella, sekä miten on toimittava jotta haluttuun lopputulokseen päästään. [17, s.7.]

Vaikka valtioneuvoston asetuksen rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205 (VNA 205/2009) mukaan rakennushankkeessa rakennuttaja, suunnittelijat, työnantajat ja itsenäisen työsuorittajan ovat velvollisia yhdessä ja omalta osaltaan huolehtimaan ettei toteutettavasta työstä työmaalla aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville eikä työn vaikutuspiirissä oleville henkilöille, on kuitenkin loppukädessä työturvallisuudesta työmaalla merkittävimmissä vastuussa tuotannon toteuttaja. [17, s.134.]

Rakennustyömaalla toteutettava hallinta työturvallisuuteen ja turvallisuussuunnitteluun liittyen on koko rakennushankkeen läpi kestävä, vaiheittain tarkennettava prosessi. Pää-toteuttaja eli tuotannosta päävastuussa oleva, on rakennusaikana päävastuussa työturvallisuudesta, jolloin rakennuttajan vastuulle jää huolehtia työturvallisuuden yhteistyöstä hankkeen eri toimijoiden välillä. Tuotannosta päävastuussa olevan on huolehdittava työmaan yleisestä turvallisuusjohtamisesta ja rakennustöiden turvallisuuteen liittyvästä suunnittelusta ja turvallisesta toteutuksesta. [17, s.134.]

Tuotantoa toteuttavalla yksiköllä on äärimmäisen monipuoliset ja vaativat tehtävät, sekä niihin vaikuttaa paljon tuotannosta riippumattomat ulkopuoliset tekijät. Sen tarkoituksena on toteuttaa rakennettava hanke ajallisin, laadullisin ja taloudellisin tavoittein haluttuun

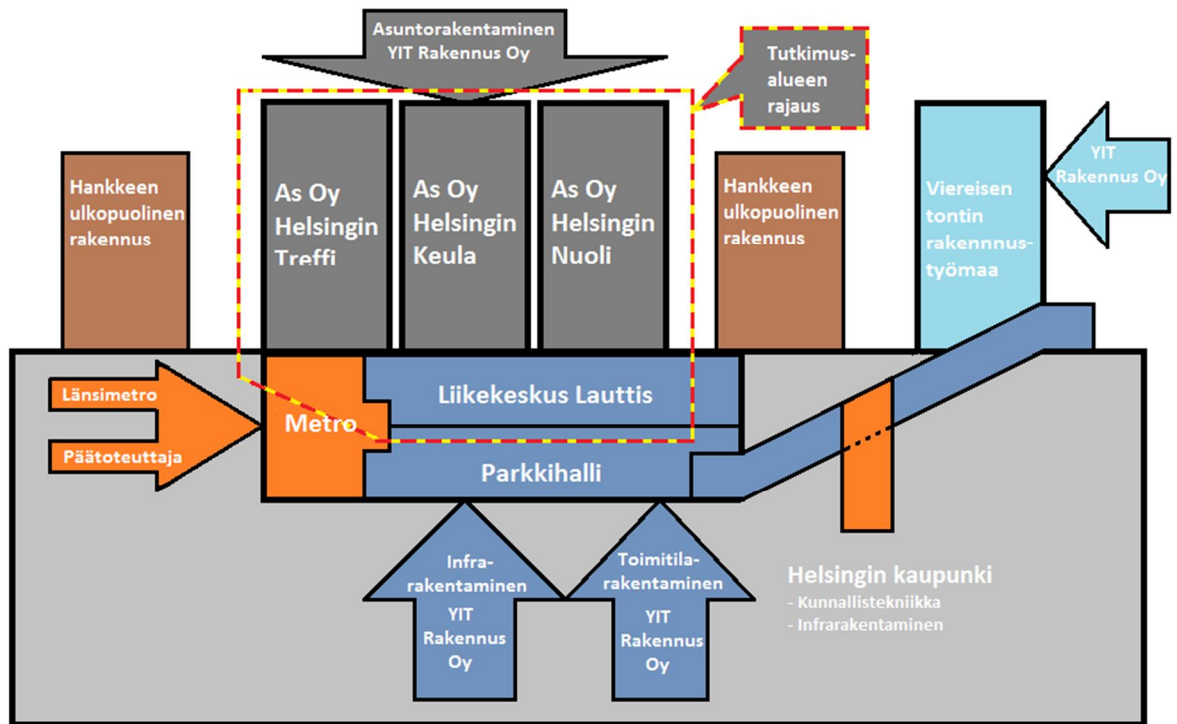
lopputulokseen käyttäen tuotannon toteuttamisen keinoja. Jos hyvin tehdyssä tuotannon suunnittelussa ja tuotannon todellisessa toteutumassa havaitaan poikkeamia, on niihin reagoitava välittömästi korjaavin toimenpitein. Muutoin, hyvin toteutetuilla tehtäväsuunnitelmilla, yleisellä suunnittelulla, ohjaamisella ja valvonnalla tulisi tuotannon pärjätä. Nykyaikana kiinnitetään myös jatkuvasti huomiota työturvallisuuden parantamiseen ja siitä huolehditaan pääasiallisesti tuotantoa toteuttavan yksikön johdolla. Tuotannossa työskentelevät henkilöt toimivat useimmissa tapauksissa myös esimiestehtävissä, jolloin on kyettävän hallitsemaan erilaisia henkilöitä ja työryhmiä. Tuotannon työskentely kuvataan jatkuvaksi organisoinniksi, asioiden selvittämiseksi ja suunnitteluksi. [17, s.142.]

## 5 Tutkimuksen toteuttaminen

### 5.1 Esimerkkihankkeen esittely

Tutkimuksen pääasiallisen tarkastelun kohteena toimiva hybridihanke on omaperusteisenä toteutettava rakennusprosessi. Omaperusteisen hankkeen sopimusmuotona on kokonaishinta-urakka. Tämä käytännössä tarkoittaa sitä, että hankkeen tilaajana, rahoittajana, rakennuttajana ja päätoteuttajana toimii yksi ja sama yritys – tässä tapauksessa YIT Rakennus Oy. Yritys koostuu eri toimialoja toteuttavista yksiköistä, joita tässä hankkeessa ovat asuntorakentamisen, toimitilarakentamisen ja infrastruktuurirakentamisen yksiköt. Näiden yksiköiden välinen toiminta ja yhteistyö ei ole aikaisemmin ollut yhtä merkittävää kuin tutkimuksessa käytetyssä esimerkkihankkeessa. Tästä syystä esimerkihanketta ja sitä koskevaa tutkimusta voidaan pitää ainutlaatuisena ja uudenlaisen rakentamisen kehittämisen alkuna.

Hanke kokonaisuutena koostuu kolmesta yhteisellä sisäpihalla varustetusta kuusikerroksisesta uudisasuinkerrostalosta, kuuden asunnon rivitaloalueesta, kahdessa kerroksessa olevasta kauppakeskuksesta sekä kaksikerroksisesta parkkihallista. Kiinteänä kauppakeskusrakennuksen osana on metron sisäänkäyntihalli. Metron sisäänkäynnin rakennuttaja ja urakoitsija ovat YIT Rakennus Oy:n ulkopuolisia organisaatioita. Hybridihankkeen viereiseltä tontilta kulkee ajotunneli kauppakeskuksen alla sijaitsevaan parkkihalliin. Tämä ulkopuolisten asuinrakennusten ali kulkeva tunneli haarautuu puolivälistä myös metron huoltotunneliksi. Kyseessä on monipuolinen hanke, jonka välittömässä läheisyydessä on paljon rakentamisessa huomioitavia ulkopuolisia tekijöitä ja rakennuksia. Kuva 2 havainnollistaa hybridihanketta ja sen vaikutusalueita kokonaisuudessaan. Siitä nähdään myös tutkimuksen alueen rajaus.



Kuva 2 Havainnollistava kuva hybridihankkeesta ja sen vaikutusalueesta sekä tutkimuksen rajauksesta. [18. muokattu alkuperäisestä kuvasta työhön sopivaksi]

Lauttis-hankkeessa on ollut mukana ohjausryhmä, jonka alaisuudessa toimivat rakentamisesta vastaava ryhmä ja omina yksikköinä tuotannosta vastaava asuntopuoli ja toimitilapuoli, jonka alaisuudessa toimii myös infrapuoli. Tämän lisäksi Länsimetro vastaa metron valmistumisesta. Hankkeessa olevat kauppakeskus, kolme asuntoa ja metroasema sisäänkäynteineen valmistuvat eriaikaisesti. Kauppakeskus valmistuu marraskuun lopussa 2016 ja asunnot valmistuvat helmikuun ja toukokuun välillä vuonna 2017. Länsimetron valmistumisesta ei ole annettu tarkkaa ajankohtaa. Hankeen erityispiirteiksi voidaan luokitella asuntojen rakentaminen kauppakeskuksen yläpuolelle, tontin pieni koko, parkkihalliin johtava ajotunneli sekä metroaseman sisäänkäynnin liittyminen kauppakeskukseen.

Hankkeessa oli käytössä ulkopuolinen pääasiallisesti asunto- ja toimitilapuolen logistiikasta vastaava palvelu. Se käytännössä vastasi kaikesta logistiikasta, kuten esimerkiksi kuormien vastaanottamisesta, tavaroiden siirtämisestä, varastoinnista, jätelavojen tyhjentämisen järjestäminen ja yhteisten alueiden yhteensovittamisesta. Logistiikkapalvelulla oli käytössä sähköinen yhteisiä alueita käsittelevä varausperiaatteella toimiva kalenteri, jonka avulla kyettiin sovittamaan yhteen työvaiheiden ja kuormien ajankohtia

sekä alueita. Tarpeen tullen se tiedotti myös Länsimetron urakoitsijan tilaa vaativista työvaiheista tai kuormien vastaanotosta.

### 5.1.1 Hankkeen historia

Hankkeen alullepano pohjautuu kaupunkialueiden kehittämiseen siten, että kasvu, tiivis ja tehokas rakentaminen on mahdollista. Merkittävin syy hankkeen suunnittelun alkamiselle oli päätös Helsingin metron laajentamisesta, minkä tarkoituksena on yhdistää kaupungin keskukset verkostokaupungiksi. [19.] Tällainen julkisen liikenteen verkoston kehittäminen mahdollistaa uusien kaupunkikeskusten synnyn ja kasvattaa potentiaalia uudelle liike- ja asuntorakentamiselle. Metrolinjan suunnittelusta tehtiin päätös vuonna 2006 ja sen rakentaminen alkoi vuonna 2009. [18.]

Lauttasaaren vanhan kauppakeskuksen omistajat kiinnostuivat kauppakeskuksen kehittämisestä nykyaikaisemmaksi kun sen yhteyteen alettiin suunnittelemaan metroasemaa. Metroaseman rakentaminen nähtiin hyvänä mahdollisuutena uudistaa kauppakeskusta samanaikaisesti. Vanhojen omistajien vuonna 2010 alulle paneman kaavamuutoksen hyväksymisen myötä kauppakeskuksen lisäksi oli mahdollista rakentaa myös asuntoja. Tämän jälkeen hankkeen suunnitteluprosessi ja pääsuunnittelijan viitesuunnitelmien tekeminen aloitettiin. YIT Rakennus Oy tuli osaksi hanketta potentiaalisena ostajana vuonna 2012 ja se valikoitui rakennuttajaksi ja päätoteuttajaksi kesällä 2013. Saman vuoden lopussa saavutettiin yhteisymmärrys kauppakeskuksen omistajien kanssa sopimusasioista, mikä sai aikaan päätöksen hankkeen aloittamisesta sekä kauppakeskuksen oleellisten vuokralaisten sopimusten varmistamisesta. Tämän jälkeen tontin kaava varmistui ja maanvuokraussopimus allekirjoitettiin ja alkuvuonna 2014 lopullinen vanhaa kiinteistöä koskeva kauppa tehtiin. [18.]

Kauppojen toteutumisen jälkeen käynnistyivät vanhan kiinteistön purkutyöt, joita seuranneet louhintatyöt aloitettiin syyskuussa 2014. Parkkihallin ja kauppakeskuksen runkotyöt olivat jo edenneet pitkälle toukokuussa 2015, jolloin kauppakeskuksen päälle rakennettavista asuinrakennuksista ensimmäisen runkoa alettiin valmistaa. Alkuperäisten suunnitelmien mukaan parkkihallin kulkureitti piti toteuttaa yksinkertaisella rampilla rakennushankkeen tontin vieressä olevalta autotieltä, mutta se todettiin epäkäytännölliseksi. Vaihtoehtoiseksi ratkaisuksi muodostui louhittava ajotunneli, jonka tarkoituksena oli saavuttaa paremmin toimivat liikennejärjestelyt. Osa parkkihalliin johtavasta tunnelista oli jo

metron huoltotunneliksi louhittu. Huoltotunnelin ja parkkihallin tunnelin valmistaminen li- säsi länsimetron urakoitsijan ja YIT Rakennus Oy:n yhteistoimintaa sekä töiden limittä- mistä rakentamisen ja suunnittelun osalta. Vuoden 2015 loppupuoliskolla erilliseksi suunnitelmaksi muodostui hanke uuden asuinrakennuksen rakentamisesta parkkihallin ajotunnelin sisäänkäynnin päälle. [18.]

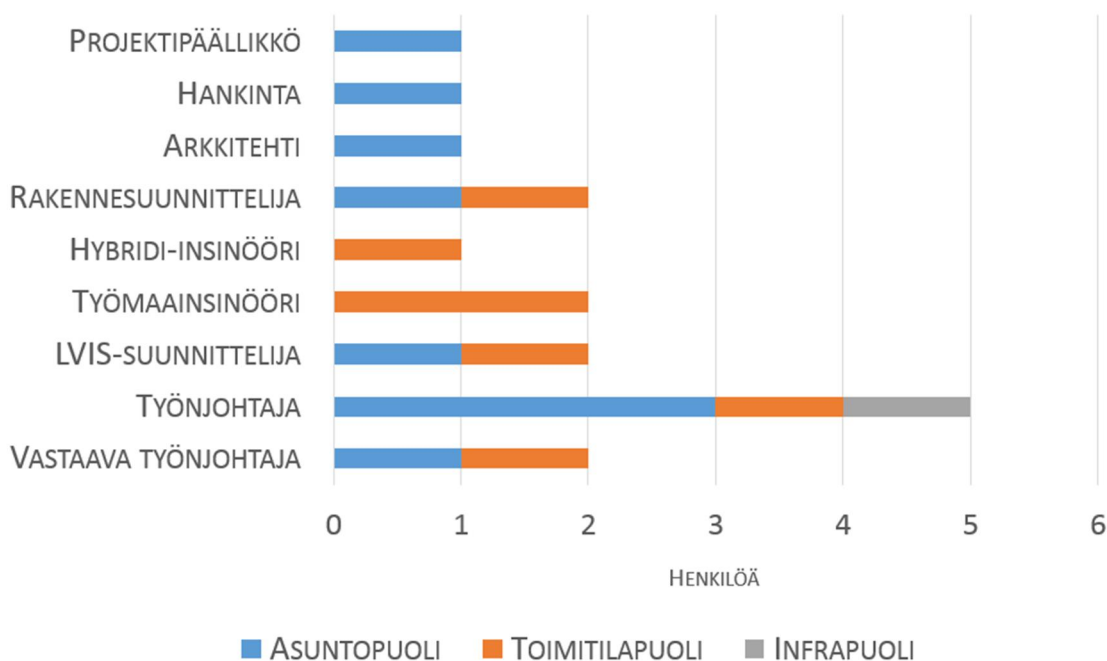
## 5.2 Tutkimuksen toteuttaminen

Valmistuneiden ja rakenteilla olevien hybridihankkeiden määrä on kasvussa. Tästä huo- limatta hybridihankkeista on kuitenkin hyvin vähän kirjallista materiaalia. Tämä vaikeut- taa hybridihankkeisiin ennakkoon tutustumista, vaikka sellaiseen pitäisi olla mahdolli- suus työtehtävistä riippumatta. Tutkimuksia on tehty tai on tekeillä hybridihankkeen suunnitteluun tai projektinjohtoon liittyen, mutta tuotantoon kohdistuneita tutkimuksia ei ole tehty. Tutkimuksen muodoksi ja tiedonkeruukeinoksi valikoitui tästä syystä hybridi- hankkeissa mukana olevien henkilöiden haastattelemineen.

Rakennushankkeen kokonaiskuvan hahmottamiseksi tarkoituksena oli haastatella esi- merkkinä käytetyn Lauttis-hybridihankkeen mahdollisimman monenlaisissa eri tehtä- vissä työskenteleviä tai työskennelleitä henkilöitä. Vaikka tutkimuksessa pääasiallisesti keskitytään tuotannon yhteensovittamiseen ja ongelmakohtiin, nähtiin tärkeäksi, ettei haastateltaisi ainoastaan tuotantoon osallistuneita henkilöitä. Perusteeksi tähän ratkai- suun oli, ettei ongelmakohtien ja yhteensovittamisen keinojen tarkkailu jää liian yksipuo- lisiksi.

Hankkeen kokonaisuuden toteuttaminen koostuu monesta eri osapuolesta, joita ilman ei hanketta olisi voitu kontrolloidusti toteuttaa. Näihin lukeutuvat esimerkiksi projektin johto, arkkitehdit ja muut suunnittelijat. Tästä syystä on ymmärrettävä hybridihankkeen toteu- tuminen jossain määrin myös kokonaisuutena ennen kuin tuotannon ongelmakohdat voi- daan täysin ymmärtää, vaikka tutkimus keskittyy tuotantoon. Kuvassa 3 nähdään kuinka montaa henkilöä on haastateltu, missä tehtävissä he ovat olleet ja mitä hankkeen osa- puolta henkilöt ovat edustaneet. Kuvasta voidaan havaita, että asuntopuolelta haastatel- tuja oli yhdeksän ja toimitilapuolelta seitsemän henkilöä, sekä infrapuolelta yksi henkilö. Tulkittavissa on, että haastatteluissa on keskitytty pääasiallisesti kahteen aktiivisimpaan osapuoleen – asunto- ja toimitilapuoleen.

## HAASTATELLUT HENKILÖT TYÖTEHTÄVÄTTÄIN



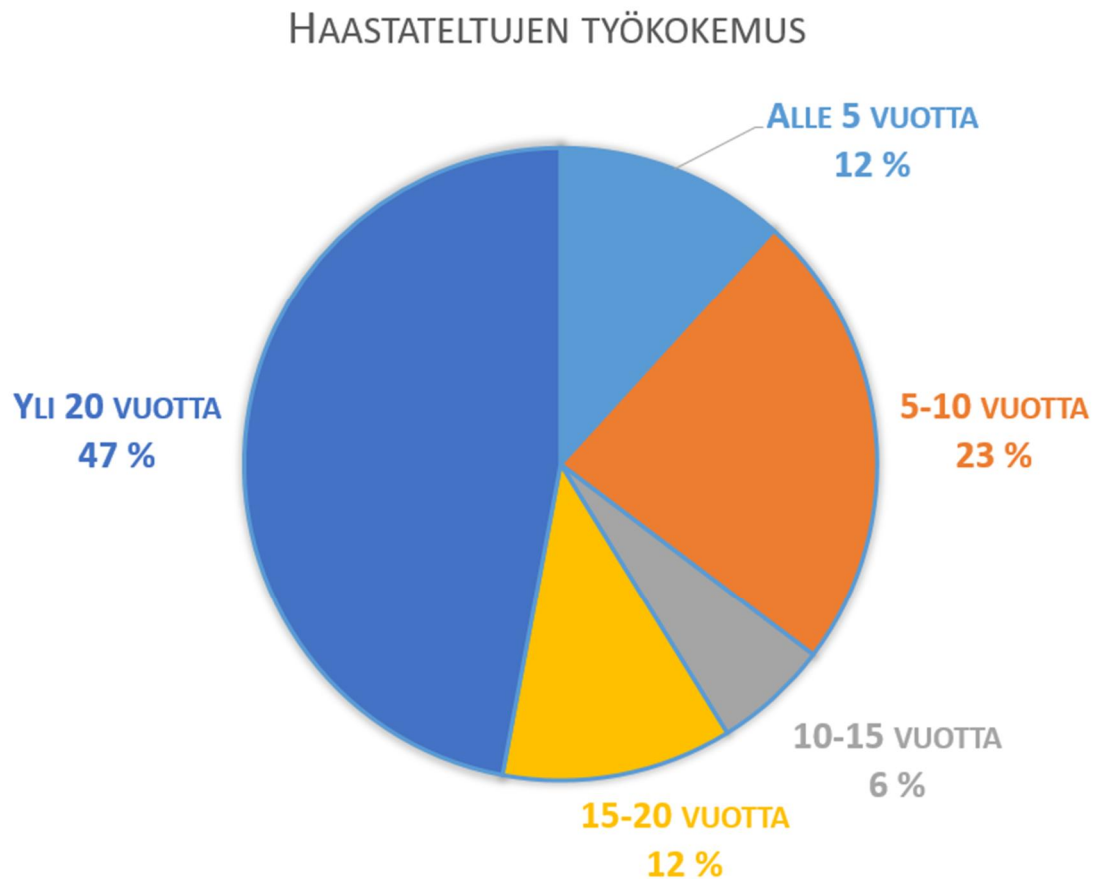
Kuva 3 Tutkimuksessa haastatellut henkilöt työtehtävittäin

Tutkimusta varten suoritettiin yhteensä 16 haastattelua, joista 14 kappaletta toteutettiin kasvotusten haastattelemalla ja vastaukset nauhoittamalla nauhurilla. Loput kaksi haastateltavaa vastasivat kysymyksiin kirjallisesti sähköpostin välityksellä. Yksi haastatelluista toteutettiin kahdelle henkilölle samanaikaisesti. Kuudella henkilöllä oli aikaisempaa kokemusta hybridihankkeesta, mutta ei esimerkkihankkeen kokoluokkaa vastaavasta. Kaikki haastattelut suoritettiin aikavälillä 5.10.2016 – 28.10.2016, mistä johtuen haastattelut on toteutettu ennen hankkeen osittaista käyttöönottoa ja valmistumista. Tästä johtuen tutkimus ei käsittele haastattelun jälkeisen ajan ongelmia kuin spekulatiomielessä. Kokonaisuutena nauhoitetuille haastatteluille kertyi noin 12 tuntia. Haastattelut suoritettiin haastateltavien työskentelypisteiden sijainneista riippuen ympäri pääkaupunkiseutua ja haastatteluja tehtiin yhteensä neljälle eri yritykselle, joista yhden yrityksen haastateltavat pystytään jakamaan lisäksi kolmeen erilliseen yksikköön – asunto-, toimitila- ja infrapuolen yksikköön.

Haastattelun runko oli jaettu neljään osaan, joista ensimmäisessä tutustuttiin haastateltavan yleisiin tietoihin. Kysyttävillä asioilla pyrittiin saamaan yleinen käsitys haastateltavan yleisistä työtehtävistä ja erityisesti työtehtävistä Lauttis-hybridihankkeessa. Tarkoituksena oli selvittää haastateltavan aikaisempi työkokemus ja mahdollinen aikaisempi



kokemus hybridihankkeessa työskentelystä. Toisessa osassa keskityttiin ongelmakoh-  
tien löytämiseen ja kolmannessa osassa yhteensovittamisen ja viestinnän keinoihin. Nel-  
jännessä osassa haastateltavalla oli mahdollisuus antaa palautetta hankkeesta olleille  
muille toimijoille, sekä kertoa mitä hankkeesta on oppinut ja minkälaisia neuvoja tule-  
vissa hybridihankkeissa toimiville henkilöille haluaisi antaa.



Kuva 4 Tutkimuksessa haastateltujen henkilöiden työkokemus

## 6 Haastattelujen tulokset

Haastattelujen tulokset on koottu haastattelurungon mukaisesti, joka löytyy tutkimuksen liitteistä.

### 6.1 Hybridihankkeen tuomat eroavaisuudet haastateltujen työtehtäviin

#### Muiden osapuolten huomioon ottaminen

Työtehtävistä riippumatta hybridihankkeessa työskennelleiden henkilöiden merkittävimmät vaikutukset työskentelyyn ja tehtäviin töihin ovat muun muassa olleet kommunikoinnin ja yhteensovittamisen määrän merkittävä kasvu. Muita toimijoita on pitänyt ottaa enemmän huomioon, mutta yleisesti hybridihankkeen rakentamisessa on ollut mielenkiintoista nähdä ulkopuolisten toimintamalleja ja toteutustapoja. Tämä viittaa suoraan siihen, että toteutettavia organisaatioita on normaaliin hankkeeseen verrattuna useampia.

#### Vastuun jakaminen ja hybridihankkeen myötä lisääntyneet asiat

Haastateltujen vastaavien työnjohtajien tehtävissä oli havaittavissa eroja vastuun osalta. Infra- ja toimitilapuolen vastaavalla työnjohtajalla vastuun määrä oli kasvanut, kun taas asuntopuolen vastaava työnjohtaja koki selvinneensä joistain tehtävistä vähäisemmällä työn määrällä. Asuntopuolen työnjohtaja koki paperityön määrän lisääntyneen. Esimerkiksi kaikki turvallisuuden liittyvät asiakirjat jouduttiin tekemään kauppakeskuksen ja kolmen asunto-osakeyhtiön osalta erillisesti, vaikka hanketta käsiteltiin vain yhdellä rakennusluvalla. Muita huomioita olivat yllätyksien määrän lisääntyminen tuotantopuolella ja suunnittelupuolella useampien tehtävien päällekkäisyyksien määrä.

Hybridihanketta varten perustettiin työtehtävä hybridi-insinööri-nimikkeellä, jonka tehtäviä ei olisi lainkaan normaalissa rakennushankkeessa. Hänen tehtävänä on ollut osallistua eri osapuolten ja tehtävien integrointiin sekä rajapintojen hallintaan. Tämän lisäksi hybridi-insinöörin tehtävänä on ollut pysyä perillä hybridihankkeen erityispiirteistä, ominaisuuksista ja niiden tuomista haasteista työmaalla ja rakennuttamisessa.

Työmaainsinööri toimitilapuolelta kiteytti hybridi- ja tavallisen hankkeen erot seuraavasti: ”Hybridihankkeessa lähtökohtana on, että töitä pitää sovittaa yhteen jonkun muun toimijan kanssa. Tällöin tilanne on jo erilainen kuin vain yksittäisessä asuinrakennuksessa tai toimitilarakennuksessa, jolloin yhden toimijan pitää yhteen sovittaa vain omien työnjohtajien työvaiheet. Hybridihankkeessa toimivien osapuolten on otettava kaikissa yksinkertaisissakin rajapinnoissa tapahtuvat yksinkertaiset toimenpiteet myös muiden osapuolien näkökulmasta huomioon. Muutoin voidaan joutua tilanteeseen, jossa rajapinnassa toteutettu muutos vaikuttaa hankaloittavasti ketjureaktion lailla toisen osapuolen rakenteellisiin ja rakennettaviin osiin.”

## 6.2 Ongelmakohtat

### Viranomaisvalvonta

#### Vastuun jakaminen ja hybridihankkeen myötä lisääntyneet asiat

Viranomaiset vaativat YIT:n kokonaisurakalla rakentaman hybridihankkeen suoritettavaksi yhdellä rakennusluvalla. Yhdestä rakennusluvasta huolimatta, normaalista poiketen, toimitilapuolen osuudelle ja asuntopuolen osuudelle anottiin ja hyväksyttiin omat vastaavat työnjohtajat ilman erityisiä ongelmia. Ainoana kriteerinä oli selkeä alueellinen vastuun jakaminen.

Yleisesti yhtä rakennuslupaa kohden on rakennushankkeessa vain yksi vastaava työnjohtaja. Tähän viitataan maankäyttö- ja rakennuslain pykälässä 122§ Vastaava työnjohtaja, jossa vastaavaa työjohtajaa käsitellään vain yksikössä tai vain yhtenä henkilönä. Vastaava työnjohtaja toimitilapuolelta totesi kahden vastaavan työnjohtajan käytön ”olevan myös viranomaisille uusia hommia”. Näiden kahden vastaavan työnjohtajan lisäksi hybridihankkeessa oli osallisena Länsimetron Lauttasaaren metroaseman toteuttajan vastaava työnjohtaja.

Yleinen ajatus viranomaisten kanssa toimimisesta on ollut se, että se ei ole vaikuttanut hankkeen toteuttamiseen. Tästä kuitenkin poikkeuksena ovat

rakennusrasitteiden määrä sekä osittaiseen käyttöönottoon liittyvät pelastuslaitoksen ja paloturvallisuustarkastajien viranomaisten paikalle kutsumisesta johtuneet tarkastuskäynnit. Luvanvaraisia rakennusrasitteita ovat olleet esimerkiksi tontin rajan ylittävät maanalaiset rakenteet, kuten väestönsuoja tai parkkihalli.

#### Suunnittelijoiden vaikeudet

LVIS-suunnittelijat joutuivat neuvottelemaan viranomaisten kanssa vuoden verran parkkihallin poistoilmanvaihdon toteuttamisesta. Kaava-arkkitehti oli määrittänyt poistoilmanvaihdon sijainniksi hankkeen korkeimman kohdan, joka tässä tapauksessa olisi asuinkerrostalon katto. Ilmanvaihdolle käytetty varaus olisi vienyt asunnoista huomattavan määrän asuinneliöitä. Tämän lisäksi ratkaisuna se olisi ollut luonnollisen ilmanvaihdon vastainen, energiaa hukkaava ja jopa paloturvallisuusriski. Vuoden perustelun ja viranomaisten tukemana kaavaan kuitenkin saatiin haluttu muutos.

#### Rakennushankkeen aloittaminen

##### Muiden osapuolten viivästyminen

Rakennushankkeen aloittamisessa ei ilmaantunut mitään ongelmia. Asunto puolen haastatellut henkilöt nostivat kuitenkin esiin useassa haastattelussa heidän töiden aloittamiseen liittyneet vaikeudet. Asunto puolen rungon rakentaminen päästiin aloittamaan vasta kun toimitilapuolen runko oli valmis, koska asunnot sijaitsevat kauppakeskuksen päällä. Länsimetrolla ja heidän urakoitsijalla oli ongelmia yhden valun toteuttamisen sopimuspuolella. Sen sopiminen kesti aikansa ja aiheutti toimitilapuolen rakentamisessa viiveen, joka osaltaan koitui myös asunto puolen viiveeksi. Tästä johtuen asunto puolen rungon rakentamien joiltain osin aloitettiin myöhässä ja sille jouduttiin toteuttamaan lisätuentoja.

### Muiden toimintatapoja ei tunneta tai ne eroavat

Asuntovuolella paikallavaletut holvit tuetaan tukitornein alemmasta kerroksesta. Toimitilavuolen rungon myöhästymisen aiheutti normaalin holvin tuennan osalta myös lisätuennalle tarpeen. Nämä väliaikaiset tukitornit sijaitsivat toimitilavuolen alueella. Ne aiheuttivat tilanahtautta ja vaikeuttivat toimitilavuolella toteuttavaa työtä niin pitkään kuin tukitorneille oli tarvetta. Myös parvekelaattaelementtien oikein toteutettu asennus vaatii tuentaa ja niistä aiheutui samankaltaisia haittoja.

### Muiden osapuolten huomioon ottaminen

Haastatteluista selvisi myös, että yhden asuntovuolen kerrostalon rakentamisen aloittamista viivästyttiin tarkoituksella. Syynä tälle ratkaisulle oli se, että Länsimetron piti asentaa liukuportaat samoihin aikoihin tämän kerrostalon aloittamisen kanssa ja näin tällä viivästyttämisellä ennaltaehkäistiin ongelmia ja riskejä. Kaikkien osapuolten hyödyksi työmaalla olevaa torninosturia lainattiin tarvittaessa Länsimetron urakoitsijalle.

### Ennakkosuunnittelulla ongelmaan vaikuttaminen

Asuntovuolen vastaavan työnjohtajan haastattelusta selvisi, että asuinkerrostalojen kaikki holvit päätettiin ennen hankkeen aloittamista toteuttaa paikallavaluina, jotta niillä pystyttäisiin hallitsemaan ja ehkäisemään veden pääsyä toimitilavuolelle. Toimitilavuolen sisävalmistusvaihe, joka olisi häiriintynyt kosteudesta, alkoi huomattavasti ennen kerrostalojen kattojen valmistumista. Kosteutta pääsi paikoitellen pieniä määriä toimitilojen alueille, mutta haitat olisivat olleet merkittävästi suuremmat jos vedenhallintaa ei olisi suunniteltu etukäteen.

## Työmaa-alueen aitaaminen ja tontin koko

### Vastuun jakaminen

Työmaa-alueiden aitaaminen toteutettiin toimitilapuolen vastaavan työnjohtajan mukaan vaihtamalla työmaa-alueen aitaamisen vastuuta tilanteen mukaan. Hän sanoi myös asian olevan sopimuskysymys, mikä on osoitettava jollekin tehtäväksi, jottei se jää hoitamatta. Muutaman muun haastatellun henkilön mukaan aitaamisen hallinnassa kuitenkin oli toisinaan ongelmia. Työmaalla käytössä ollut logistiikkapalvelu vastasi omalta osaltaan molempien vastaavien työnjohtajien mukaan työmaa-aitauksien ylläpidosta.

### Yhteisessä käytössä olevat alueet ja kulkureitit

Aitaamisesta seuranneet ongelmat hyvin pitkälti johtuivat tilan niukkuudesta. Työmaa-aitoja oli siirrettävä useamman kuljetuksen ja nosturin saapuessa työmaalle samanaikaisesti, jotta työmaata ympäröivät yleisessä käytössä olevat alueet eivät häiriintyisi liikaa. Tällaisissa tilanteissa työmaa-aitojen kanssa muodostui ongelmia. Asuntoapuolen työnjohtaja sanoi ympäristön kunnioittamisen korostuvan tällaisessa isossa hankkeessa työmaan sijaitessa keskellä asutusta.

## Jätehuolto

### Kustannusten jakautuminen

Esimerkkityömaalla on ollut käytössä tilanteen mukaan asunto- ja toimitilapuolen erillisiä ja yhteisiä jätelavoja. Toimitilapuolen ja asuntoapuolen täysin erillisten jätelavojen työmaalle järjestäminen ei olisi ollut mahdollista vähäisestä tilasta johtuen. Tästä syystä tarkkojen kustannusten jakaminen oikeille osapuolille on täysin mahdotonta. Useammalta työnjohtajalta tuli kuitenkin positiivinen maininta siitä, että jätelavojen tyhjentämisestä vastaava yritys oli valittu asunto- ja toimitilapuolen tuotannon keskinäisellä päätöksellä yhteiseksi. Tämän avulla jätteistä muodostuneita kustannuksia ja niiden oikeellista jakautumista on voitu valvoa jonkin verran. Myös työmaalla

toiminut logistiikkapalvelu on osallistunut jätteiden kustannusten jakamiseen. Työnjohtaja toimitilapuolelta sanoi: ”Se on sovittu vaan, että tässä käydään tällaista oravannahkakauppaa.”

Yhteisessä käytössä olevat alueet ja kulkureitit

Maankäyttö- ja rakennuslain pykälän 157§ mukaan jätehuoltoa varten on oltava tarvittavat tilat järjestettynä toteutettavan työmaan tilanteesta huolimatta. Työmaalla jätteet on siirretty aina työpisteeltä jätelavalle sen sijainnista riippumatta. Välimatkat jätteiden siirroille ovat toisinaan saattaneet olla kovinkin pitkät, koska tilan puute on määrittänyt vaihtelevasti jätelavojen sijainnit. Runkovaiheen ollessa käynnissä työmaalla oli käytössä torninosturi. Runkoon liittyvien nostojen lisäksi se helpotti myös huomattavasti jätelavojen siirtämistä ja jätteiden lajittelun toteuttamista. Yleisesti jätehuollon toteuttaminen ei kuitenkaan ole aiheuttanut merkittäviä ongelmia.

Työturvallisuus

Muiden toimintatapoja ei tunneta tai ne eroavat

Vaikka kyseessä on yhteinen työmaa ja käytössä ovat yhteiset turvallisuussäännöt, nousi muutamissa haastatteluissa esiin turvallisuuteen vaikuttava ongelma, joka on turvallisuussääntöjen noudattamisen valvominen. Työmaalla työskennelleet toimihenkilöt keskittyivät vain omien alueittensa ja yksiköittensä turvallisuuden valvontaan, vaikka pitäisi keskittyä koko työmaa-alueen turvallisuuden valvontaan. Asunto puolen työnjohtaja kiteytti asian hyvin: ”Työnjohtajat kuvittelevat, että tuo ei ole meidän mies niin ei sille tarvitse sanoa”.

Yhdessä työnjohtajan haastattelussa nousi esiin toisten yksiköiden työskentelyn kunnioittamisen puute. Esimerkkinä korkealla työskenteleminen, jolloin riskinä on, että jotain putoaa vahingoittaen toista työntekijää. Tämä työskentelyn alapuolinen riskialtis alue rajattiin lippusiimalla ja varoituskylteillä, mutta vain harvat kunnioittivat turvallisuutta edistävää työtä riskeera-ten myös oman terveytensä. Muiden työskentelyn kunnioittaminen ja sitä

kautta kaikkien työturvallisuuden kunnioittaminen tulisi näkyä työmaalla selkeämmin.

#### Yhteisessä käytössä olevat alueet ja kulkureitit

Yleinen mielipide oli, että tällaisella työmaalla torninosturilla toteutettavissa kuormien nostoissa ei voida välttyä satunnaisilta työskentelyalueiden yli tehdyiltä nostoilta. Lisäksi jos yhteisillä alueilla suoritettua työskentelyä ei ole yhteen sovitettu ajallisesti ja sijainnillisesti riittävän hyvin, on se jo itsessään turvallisuusriski. Toimitilapuolen vastaava työnjohtaja kuitenkin muistutti, että vähäinen onnettomuuksien määrä kertoo omasta puolestaan työturvallisuuden toteuttamisen onnistumisesta.

#### Potentiaaliset ongelmat

Muutamassa haastattelussa ongelmaksi mainittiin heikko motivoiminen työturvallisuuden toteuttamiseen ja kehittämiseen. Jos tavoitteet ovat liian korkealla ja saavuttamattomissa, se ei motivoi panostamaan työturvallisuuteen.

#### Hybridihankkeen myötä lisääntyneet asiat

Turvallisuuden osalta kaikki kolme asuntoa ja kauppakeskus on käsitelty omina kokonaisuuksinaan. Kaikki työturvallisuuskoordinaattorit ja -timpurit on valittu sekä työturvallisuusasiakirjat ja perehdytykset on hoidettu erikseen, vaikka kyseessä onkin ollut yhdellä rakennusluvalla toteutettu hanke.

#### Meluhaitat ja työskentelyajat

##### Muiden toimintatapoja ei tunneta tai ne eroavat

Kauppakeskuksen liikkeissä olevien jäädytyslaitteiden ja yleisesti taloteknisten laitteiden meluhaittoja ei ole otettu millään tavalla huomioon. Asuntopuolen vastaavan työnjohtajan toimesta taloteknisistä laitteista aiheutuvia



äänimittauksia on aloitettu tarkastelemaan, jottei niistä aiheutuisi kerrostalojen asukkaille lainkaan melullista häiriötä. Muutoin melusta aiheutuneita ongelmia ei ole ollut.

Asunto- ja toimitilapuolen työskentelyajoissa oli myös pieniä eroavaisuuksia. Toimitilapuolen työskentelyajat olivat 07.00-16.00 maanantaista torstaihin, jolloin perjantaina työpäivä oli 07.00-14.00. Asuntopuolella työskentelyajat olivat maanantaista perjantaihin aina 07.00-15.30. Työmaalla toimineen logistiikkapalvelun työajat olivat samat kuin toimitilapuolella. Toisinaan eriävistä työajoista aiheutui joitain ongelmia logistiikkaan ja tiedonkulkuun liittyen.

#### Yhteinen työmaa, loppukatselmus ja osittainen käyttöönotto

##### Yhteisessä käytössä olevat alueet ja kulkureitit

Kaikki yhteiset alueet, jotka ovat käytössä hankkeen molemmilla osapuolilla, kuten hissit, sisäpihat, porrashuoneet ja piha-alueet, ovat yhteensovittamisen keskittymiä, jotka vaikeuttavat työmaalla tapahtuvaa toimintaa. Tällaisia ongelmia oli erityisesti havaittavissa toteutus- ja urakkarajapinnoissa. Esimerkiksi laatoittaminen epäonnistui eräällä alueella, sillä sitä luultiin varoituksista huolimatta käytössä olevaksi yleiseksi kulkureitiksi.

Hankkeen alkuvaiheilla toimitilapuolen työmaa-alueella koettiin ongelmalliseksi se, että lähes kaikki kulkureitit asuntovuolen alueelle kulkivat toimitilapuolen läpi.



Kuva 5 Yhteinen työmaa: Infrapuolen ja toimitilapuolen samanaikaisesti käynnissä olevat työt [18].

### Potentiaaliset ongelmat

Lopullista käyttöönottoa varten kolmelle asunnolle ja kauppakeskukselle on tehtävä selkeät vastuualueet siitä, mikä kuuluu kullekin osapuolelle. Tämä on täysin sopimusteknistä toimintaa ja projektipäällikön haastattelusta selvisi, että sen ongelmallisuus on työllistävää. Lisäksi kaikki siihen käytetty aika on pois muista projektin johdon tehtäviin sisältyvistä asioista.

Hybridihankkeessa on osittaisen ja lopullisen käyttöönottamisen jälkeen paljon yhteisiä alueita. Mahdollinen ongelma on esimerkiksi lukitusjärjestelmien ja hissien käyttö niin, etteivät kauppakeskuksen asiakkaat tai työntekijät pääse asuinkerrostalojen tiloihin. Kulkemisen rajoittamisen osalta on otettu käyttöön uusi lukitusjärjestelmä, josta ei ole aikaisempaa kokemusta, mikä todennäköisesti vaikuttaa sen käyttömukavuuteen.

Toimitilapuolen huomio oli, että osa asuntopuolen taloteknisistä järjestelyistä on asennettu suunnitelmien mukaisesti ristiin toimitilapuolen taloteknisten toimintojen kanssa. Suurin osa niistä sijaitsee toimitilapuolen kauppakeskuksen alueella. Esimerkiksi viemäreiden tarkastusluukut tai vesijärjestelmien sulkuventtiilit saattavat sijaita sellaisissa paikoissa, jonne pääsy

osittaisen käyttöönoton jälkeen vaatii menemistä kauppakeskuksen puolelle. Asuntopuolen työnjohtaja kertoi vuorostaan toimitilapuolen joidenkin sähköjärjestelmien olevan kytkettyjä asuntopuolen sähkökeskuksiin, jolloin asuntopuolen työmaan toiminta saattaa vaikuttaa kauppakeskuksen toimintaan tai päinvastoin.

#### Hybridihankkeen myötä lisääntyneet asiat

Osittainen käyttöönotto vaatii huomattavan määrän kauppakeskuksen ja asuntojen välille toteutettavia palo-osastointeja. Näiden lisääntyneiden toimien lisäksi paloviranomaisia ja rakennusvalvontaa on jouduttu kutsumaan työmaalle useammin kuin normaalisti, jotta osittainen käyttöönotto saataisiin toteutettua vaatimusten mukaisesti ja turvallisesti. Tämän lisäksi haastatteluista selvisi osittaisessa käyttöönotossa huomioitavia asioita kuten kulkureitit, tavaroiden kuljetukset, kulun rajaaminen, kauppakeskuksen ulkopuolen suojaaminen niin, ettei sen päällä aiheutuvasta työstä aiheudu vaaraa sen asiakkaille, sekä työmaan välittömän läheisyyden siisteyden ylläpitäminen.

#### Muun osapuolen viivästyminen

Länsimetron myöhästyminen vaikuttaa osittaiseen käyttöönottoon. Ongelmakohtaksi muodostuu vielä keskeneräisen länsimetron alueen rajaaminen.

#### Rakennuttajat ja niiden välinen yhteistyö

##### Muiden toimintatapoja ei tunneta tai ne eroavat

Toimitilapuolen vastaavan työnjohtajan mukaan rakentamisen toimintatavat eivät olleet niin yhteensopivia kuin olisi ollut mahdollista, sillä asuntopuolen projektinjohto ei ollut valmis joustamaan asuntorakentamisen toteuttamisen periaatteistaan. Toimitilapuolen vastaava työnjohtaja sanoi: ”Asuntorakentaminen ei ole kovinkaan muutoksiin sopeutuvaa ja toiminta on hyvin kaavamaisista.” Konkreettinen esimerkki jäi kuitenkin saamatta. Tä-

män lisäksi asuntopuolen projektipäällikön mukaan Länsimetro oli neuvottelukumppanina haastava. Esimerkkinä hän käytti sopimuksien allekirjoittamista, sillä joihinkin sopimukseen odotettiin useampi vuosi allekirjoituksia Länsimetron edustajilta.

#### Yhteisessä käytössä olevat alueet ja kulkureitit

Rakennuttajan roolissa oleminen työllisti tässä hankkeessa myös tuotannon puolen työntekijöitä. Työmaatasolla on myös varmistettava, että ennen hankkeen käyttöönottoa asukkaiden, kauppakeskuksen työntekijöiden ja asiakkaiden käyttämissä tiloissa ei ole päällekkäisyyksiä. Epäselvyyksiä ovat tuottaneet esimerkiksi maan alla oleva parkkihalli, joka on kauppakeskuksen hallinnoimaa aluetta. Siellä olevat asunto-osakeyhtiöille nimetyt paikat ovat johtaneet suuren selvitystyön tekemiseen.

#### Pääsuunnittelijan ja arkkitehdin töiden vaikutukset

##### Hybridihankkeen myötä lisääntyneet asiat: suunnitelmien ongelmat

Yleinen kokemus suunnitelmista tässä hankkeessa tuotannon henkilöiden mukaan on ollut heikohko. Suunnitelmissa on ollut puutteita, ristiriitoja ja virheitä, mikä lähtökohtaisesti on ymmärrettävää, mutta tässä hankkeessa niitä on ollut poikkeuksellisen paljon. Esimerkiksi yhdessä kuvassa toimitilapuolen laattoja tukeutui tyhjän päälle, koska kuvaan ei ollut laitettu asuntopuolen rakenteita ollenkaan. Yleisesti rajapinnat ovat olleet ongelmallisia. Ongelmalliset suunnitelmat ovat aiheuttaneet toisinaan työmaalla tarpeen saada korjauksen tai selvityksen suunnitelmiin, jolloin suunnittelijoiden hidas vastaaminen on aiheuttanut kiirettä.

##### Hybridihankkeen myötä lisääntyneet asiat: suunnittelijoiden vaikeudet

Asuntopuolen arkkitehdin mukaan suunnittelun vaikeus ei johdu yhteistyön puutteesta eikä siitä, että suunnittelijat tulevat eri yrityksistä vaan siitä, että asunnoilla ja toimitiloilla on rakennustyyppinä toisistaan poikkeavat stan-

dardit. Tämän lisäksi kaikki talotekniikka kulkee asuntopuolen ja toimitilapuolen alueilla ristiin. Kauppakeskusta ei voida tehdä pelkästään kauppakeskuksen ehdoilla eikä asunrakennuksia asuinrakennusten ehdoilla. Pääsuunnittelijan tehtäviin kuuluu maankäyttö- ja rakennuslain mukaan (a 120§), että hankkeesta on luotava yksi toimiva kokonaisuus. Informaation välittyminen koettiin myös ongelmalliseksi tämän kokoluokan hankkeessa.

Asuntopuolen rakennesuunnittelija mainitsi yleisellä tasolla toimivan arkkitehtisuunnitelman tekemisen olevan joko mahdotonta tai erittäin vaikeata toteuttaa käytännössä. Tällöin rakennesuunnittelijan tehtäväksi jää taide-teoksien muuttaminen toteuttamiskelpoisiksi rakennuksiksi.

## Rakennesuunnittelija

### Hybridihankkeen myötä lisääntyneet asiat: suunnitelmien ongelmat

Kauppakeskuksen päälle rakennettavat kolme kerrostaloa ovat vaikuttaneet niiden alla olevien rakenteiden vahvuuteen ja sitä kautta myös työn määrään. Toimitilapuolen vastaava työnjohtaja kertoi, että asunnot suunniteltiin ennen kauppakeskusta, minkä vuoksi kauppakeskuksen rungosta tuli huomattavan monimutkainen. Toimitilapuolen rakenteet olivat osittain niin haastavia, että työmaalle otettiin rakennesuunnittelija väliaikaisesti ratkaisemaan siihen liittyviä ongelmia. Asuntojen alapohjapalkistojen sanottiin olevan varsin massiiviset, minkä perusteella hanke olisi voinut mennä suunnittelullisesti paremmin.

Asuntopuolen työnjohtaja totesi putkilinjoille varattujen nousujen olleen vaikeita ja puutteellisia. Rakenteet ja LVIS-tekniikalle suunnitellut reitit eivät kohdanneet, josta aiheutui lisätöitä.

### Hybridihankkeen myötä lisääntyneet asiat: suunnittelijoiden vaikeudet

Asuntopuolen rakennesuunnittelijan mukaan kantavat rakenteet olivat vaikeammin toteutettavissa tässä hankkeessa, koska kauppakeskuksen alimmat kerrokset oli suunniteltu avariksi. Muina ongelmina olivat kiireellinen

aikataulu ja suunnitelmiin annetut puutteelliset lähtötiedot. Esimerkiksi Länsimetrolta oli todella hidasta ja työlästä saada suunnitteluun tarvittavia tietoja. Näistä ongelmista huolimatta pääsuunnittelijan toimintaan rakennesuunnittelijat olivat tyytyväisiä.

## Vastaava työnjohtaja

### Vastuun jakaminen

Asuntopuolen projektipäällikkö totesi hankkeen alusta saakka olleen päivän selvää, että toimitilapuolella ja asuntopuolella on omat vastaavat työnjohtajansa. Projektipäällikkö perusteli: ”Asuntorakentamisessa on kuitenkin omat ammattinikinsä ja toimitilarakentamisessa omat ammattinikinsä.” Asuntopuolen vastaava työnjohtaja vuorostaan mainitsi, että yhdellä vastaavalla työnjohtajalla toteutettuna hanke olisi ollut todella vaikeaa.

Vastaavien työnjohtajien vastuut ovat jakautuneet hankkeessa siten, että toimitilapuolen vastaava työnjohtaja on hoitanut kaikki toimenpiteet, kuten viranomaisten kanssa toimisen hankkeen alussa, kun taas osittaisen käytön ottamisen jälkeen kaikki vastuu siirtyy asuntopuolen työnjohtajalle. Kahdella vastaavalla työnjohtajalla on myös varmistettu maankäyttö- ja rakennuslain pykälän 122§ vastaavan työnjohtajan velvollisuudet onnistuneesta rakennustyön kokonaisuudesta ja laadusta niin, että sääntöjä, määräyksiä ja lakeja on noudatettu.

## Erityisalojen työnjohtajat

### Vastuun jakaminen

Rakennushankkeessa suoritettavat sähkötyöt oli jaettu toimitilapuolen ja asuntopuolen osalta kahden eri urakoitsijan tehtäväksi. Toimitilapuolen vastaava työnjohtaja perusteli asiaa sillä, että riski ei ole niin suuri yhdelle urakoitsijalle jos niitä on kaksi. Valintaan vaikutti hänen mukaan myös osaaminen ja taloudelliset tekijät. Toisaalta asuntopuolen työnjohtaja olisi toivonut sähköurakoitsijoiden tulevan samasta yrityksestä, koska hank-

keen loppupuolella toimintatavoissa on huomattu selkeitä eroja ja yhteensovittaminen on ollut vaikeaa. Jos erityisalojen työnjohtajat ja projektinjohtajat olisivat samasta yrityksestä, olisi todennäköisempää, että yhteensovittaminen saman yrityksen sisällä toimisi paremmin.

Toinen asuntopuolen työnjohtaja vuorostaan mainitsi, ettei tiedä rakennuksen alimpien kerroksien vastuuttamisesta mitään ja epäili samalla myös, ettei LVIS-työnjohtajilla olisi myöskään käsitystä asiasta. Toimitilapuolen työmaainsinööri kommentoi, että erityisalojen työnjohtajien olisi ollut hyvä istua yhden pöydän ääreen keskustelemaan ja käymään urakkarajat läpi, jonka jälkeen he olisivat voineet informoida myös muita työnjohtajia siitä, miten työt toteutetaan.

## Projektinjohto ja suunnittelun ohjaus

### Vastuun jakaminen

Projektinjohto on hankkeessa erittäin monimutkainen ja yleinen mielipide lähes kaikilla työmaan toimihenkilöillä oli, ettei projektinjohto ollut onnistunut tehtävissään riittävän hyvin. Tämän lisäksi hankkeeseen osallistumista kuvattiin hyvin vähäiseksi. Myös LVIS-suunnittelijoiden haastattelussa mainittiin, ettei talotekniikkaan liittyviä varauksia otettu riittävän kriittisesti huomioon. Tämä johti LVIS-suunnittelijoiden työmäärän lisääntymiseen ja alkuperäisen talotekniikalle varatun tilan moninkertaistamiseen.

Toimitilapuolella työpäällikkö työskenteli samanaikaisesti hankepäällikkönä, mikä vaikeutti työpäällikön tehtävien toteuttamista. Tämä ongelma kertaantui niin, että toimitilapuolen vastaava työnjohtaja joutui samanaikaisesti hoitamaan myös työpäällikön tehtäviä vastaavan työnjohtajan tehtävien lisäksi. Toimitilapuolen työnjohtajan mukaan projektinjohtossa olevien henkilöiden tehtävissä ei ollut selkeää vastuun jakamista, eikä tehtäviä varsinaisesti ollut valtuutettu kenellekään. Tästä johtuen päätöksenteko on ollut hidasta ja se on esimerkiksi vaikuttanut pysäköinti- ja talousasioihin.

Esimerkkitapauksena kerrottiin rappaustöiden takuun purkamisesta, koska rapattavan seinän läheisyydessä oli puu. Tästä ilmoitettiin projektipäällikölle, jotta asia hoidettaisiin, mutta vastuu palasi kuitenkin takaisin työmaalle. Tällaisten monien pienien asioiden ratkaisemiseen käytetty aika yhteensä vie työnjohtamisesta ja työmaan hallinnasta arvokasta aikaa pois.

Hybridihanketta varten perustettiin asunto- ja toimitilapuolen yksikönjohtajista sekä infrapuolen henkilöstä ohjausryhmä. Sen tehtävänä oli seurata hankkeen edistymistä sekä kipeiden päätöstilanteiden muodostuessa ratkaista ne tasapuolisesti omia yksiköitään edustaen. Näiden henkilöiden lisäksi ohjausryhmässä oli mukana hankepäällikön roolissa toimitilapuolen työpäällikkö. Asuntopuolen yksikönjohtaja vaihtoi kuitenkin tehtäviä kesken hanketta, jolloin hybridihankkeessa toimineesta asuntopuolen projektipäälliköstä tuli entistä yksikönpäällikköä korvaava henkilö ohjausryhmään.

Asuntopuolen projektipäällikön mukaan mitään ratkaistavia kipeitä päätöstilanteita ohjausryhmällä ei kuitenkaan syntynyt. Hän mainitsi kuitenkin, ettei hankkeen yläpään organisointi ollut kaikista fiksuimminkin toteutettu, sillä hankepäälliköllä ei aina saanut tarvitsemaansa tukea työtehtävissään. Tästä yrityksen olisi hyvä ottaa opikseen.

### Työntekijöiden määrä

Infrapuolen työnjohtaja kertoi heidän työosuudelle varatun henkilöstön määrän olleen aluksi liian pieni, mikä vaikeutti toteutettavia töitä huomattavasti.

### Suunnittelun ohjaus

Toimitilapuolella oli oma henkilö hetkellisesti hoitamassa suunnittelun ohjaamista työmaalla. Tästä huolimatta suunnittelun ohjaamisessa on ollut merkittäviä puutteita lähes kaikkien tuotannonpuolen toimihenkilöiden mielestä. Yksi työnjohtaja kertoi suunnitelmallisuuden tason ”laskeneen kuin lehmän häntä”, vaikka teoriaosuudessa projektijohtamisen lähtökohdaksi



mainittiin suunnitelmallisuus. Olosuhteisiin nähden työnjohtajat kokivat onnistuneensa hyvin, vaikka kaikki ongelmat suunnitelmien osalta onkin jouduttu hoitamaan työnjohtajien toimesta. Asunto puolen työnjohtaja kertoi: ”Kaikki lähtee sieltä suunnittelun ohjauksesta ja lähtötietojen antamisesta.” Esimerkkejä suunnittelun ohjauksen aiheuttamista ongelmista ovat joissain asunnoissa olevat liian pienet saunat ja ettei kerrostaloille suunnitellut pohjat sopineet toimitilapuolen runkorakenteeseen, jolloin rakenteisiin jouduttiin kehittämään vaihtoehtoinen ratkaisu.

Joiltain osin esiin nousivat jo työmaalla ongelmaksi nousseet asiat joiden ratkaisemisen olisi voinut aloittaa jo suunnitteluvaiheessa, kuten rakentamisen eri vaiheissa käytössä olevat kulkureitit. Hankkeessa hyvin monet ongelmat liittyivät urakkarajoihin. Asunto puolen työnjohtaja tiivistä urakkarajojen monimutkaisuuden sanomalla: ”Yleensä urakkaraja on joko seinä linjassa tai lattiapinnassa, mutta kun täällä se on vähän miten sattuu. On seinää ja lattiaa ja korkeutta ja leveyttä.”

Suunnitelmien tasosta mainittiin, että on normaalia jos niissä on puutteita, virheitä ja epäselvyyksiä, mutta tässä hankkeessa sellaiset ongelmat ovat korostuneet. Asunto puolen arkkitehti puolestaan kuitenkin kertoi projektin johdon mielestään onnistuneen hyvin suunnittelun ohjaamisessa antamalla arkkitehdille riittävän selkeät ohjeet millä tavalla, mitä käyttäen ja minkälaisista hanketta lähdetään toteuttamaan.

### Projektin johdon ongelmat

Asunto puolen projektipäällikkö kertoi häntä erityisesti työllistäneistä ja aikaa kuluttaneista tehtävistä. Näitä ovat olleet kaikkia kolmea asuinkerrostaloa, kauppakeskusta ja metroa koskevat sopimusasiat, kuten hallinnanjakosopimus ja taloteknisiä asioita koskevat sopimukset. Sopimusasioiden lisäksi yksi kolmesta asuinkerrostalosta poikkesi rakenteeltaan normaalista asuntorakentamisesta, jonka vuoksi osa sen seinistä jouduttiin toteuttamaan kantavina palkkeina lisäten kustannuksia. Länsimetron kanssa tehdyistä sopimuksista projektipäällikkö sanoi: ”Pitkä ja vaikea prosessi.”

Asuntopuolen vastaavalta työnjohtajalta löytyi kuitenkin ymmärrystä. Projektipäälliköiden aika ei riitä kaikkiin tehtäviin.

### Ennakkosuunnittelulla ongelmaan vaikuttaminen

Tontin pienestä koosta aiheutuneiden huonojen materiaalien vastaanotto- ja varastointimahdollisuuksien takia ajettiin läpi kaavamuutos julkisivurakenteiden osalta. Muutoksen myötä julkisivut toteutettiin paikalla muurattujen ja rapattujen seinien sijaan lämpörapatuilla rakenteilla, jolloin työmaalla tehtävää työtä ja varastointia saatiin vähennettyä.

## Suunnittelu

### Suunnitelmien ongelmat

Yksi yleisimmin haastatteluissa mainittu ongelma hankkeen toteuttamisessa oli urakkarajat asunto- ja toimitilapuolen välillä. Erityisesti epäselvyyksiä ja ongelmia aiheutui LVIS-tekniikan urakkarajoista, asentamisesta ja jälkitöistä. Tähän vaikutti merkittävästi se, että runsas määrä asuntojen LVIS-tekniikkaa kulki toimitilapuolen ylimmän kerroksen katossa, jolloin asuntopuolen työntekijät joutuivat työskentelemään toimitilapuolen tiloissa. Suunnitelmat eivät toisin sanoen olleet yksiselitteisiä ja helposti ymmärrettäviä.

### Suunnittelijoiden vaikeudet

Suunnitteleminen hybridihankkeessa ei ole niin suoraviivaista kuin tavallisissa rakennushankkeissa.

LVIS-suunnittelijoiden suurimpana ongelmana oli se, että rakennesuunnitelmat oli pilkottu hankkeessa useampaan pienempään palaseen, mikä vaikeuttaa läpi hankkeen kulkevien taloteknisten osien suunnittelua. Vastavaan LVIS-suunnittelijan mukaan ongelma oli myös rakennesuunnittelijoiden sijaitseminen eri kaupungeissa. Yhdessä hankkeen rakenteellisista tie-

tomallista puuttui eristeet yhden kerroksen katosta. Eristeiden suunnitelmiin jälkikäteen lisääminen aiheutti sen kerroksen katossa olevan LVIS-tekniikan uudelleensuunnittelemisen.

Toimitiloista annettujen lähtötietojen perusteella LVIS-suunnittelijat eivät olisi pystyneet toteuttamaan hanketta, mikä johti radikaalien muutosten tekemiseen. Esimerkiksi kauppakeskukseen suunnitellun konehuoneen jäteilmaa ei ollut otettu lainkaan huomioon. Jos jäteilma olisi poistettu asuntojen vesikatoilta normaaliin tapaan, olisi sille käytettävät varaukset vienyt yhdestä asuinkerrostalosta useita kymmeniä asuinneliötä. Vaihtoehtoiseksi ratkaisuksi kuitenkin keksittiin jäteilman riittävän puhtauden selvityä se, että jäteilma puhallettaisiin parkkihalliin.

Joitain ongelmia muodostui siitä, etteivät kaikilla suunnittelijoilla olevat tiedostomuodot olleet aina täysin yhteensopivia. Toisilta suunnittelijoilta saatua tietoa ei siksi voitu aina hyödyntää omassa suunnitelmassa.

#### Tiedon määrän hallitseminen

Asuntopuolen työnjohtaja koki suunnitelmien löytämisen olevan paljon aikaa vievää. Perusteluina käytettiin suppeaa sisällysluetteloa, sekä suurta tiedon ja suunnitelmien määrää kolmesta asuinkerrostalosta ja kauppakeskuksesta. Suuren tiedon määrän lisäksi koskaan ei voinut olla varma satuuuko juuri etsitty kuva puuttumaan suunnitelmista, jolloin aikaa etsimiseen saattaa kulua turhaan.

#### Kustannustenhallinta ja kustannuslaskenta

##### Kustannusten jakautuminen

Toimitilapuolen vastaava työnjohtaja mainitsi kustannustenhallinnassa ja litteroinnissa olevan epäselvyyksiä. Yksiköiden välillä töitä on tehty ristiin eli laskenta- ja toteutusraja ovat sekoittuneet, minkä jälkikäteen selvittäminen on vaikeaa. Esimerkiksi infrapuolen ja toimitilapuolen välillä muodos-

tuneet epäselvyydet ovat osaltaan johtuneet siitä, että molemmat ovat toimineet omalla työnumerolla, mutta infrapuolen töitä tehneet henkilöt ovat pääasiallisesti olleet toimitilapuolen työntekijöitä.

Asuntoapuolen projektipäällikön mukaan kustannusten selvittämiseen on käytetty liikaa aikaa ja energiaa. Osa kustannuksista on joka tapauksessa yhteisiä, vaikka pääpiirteittäin ne jakautuvat asuinkerrostaloille, kauppakeskukselle ja infratöille. Työnjohtaja asuntopuolelta kertoi tehdyistä kustannussiirroista. Esimerkkinä käytettiin asuntoapuolen tekemiä töitä Länsimetrolle tai toimitilapuolelle. Muille osapuolille tehdyt työt ovat varmistaneet omien töiden jatkumisen ja vähentänyt samalla alueella tehtävien töiden yhteensovittamista.

#### Odottamattomat kustannukset

Asuntoapuolen suorittama kosteudenhallinta toi odottamattomia kustannuksia. Se oli kuitenkin toteutettava, koska muuten toimitilapuolen valmiiksi tehdyt pintarakenteet olisivat voineet kärsiä sinne kulkeutuneesta kosteudesta. Odottamattomia kustannuksia aikaansai myös toimitilapuolen niin sanottuna kattona toimiva holvi, joka samanaikaisesti toimii asuinkerrostalojen sisäpihana. Sisäpihalle tehdyt istutukset vaativat juurisuojien asentamista, jotteivät kasvien juuret vaurioittaisi toimitilapuolen kattona toimivaa holvia. Juurisuojia ei ollut osattu ennakoida kustannuksissa.

#### Ennakkosuunnittelulla ongelmaan vaikuttaminen

Tuotannon ulkopuolinen henkilö työllistettiin selvittämään toimitilapuolen ja Länsimetron välisiä epäselviä kustannuksia ja maksuja. Tämä oli toimitilapuolen työnjohtajan mukaan onnistunut ratkaisu, sillä työmaalla voitiin keskittyä tuotannon tehtäviin.

#### Hankinta

Yleinen ajatus hankinnoista oli, että niitä olisi voitu yhdistää, mutta lähinnä vain pienten työvaiheiden ja materiaalien osalta. Jatkoa ajatellen olisi hyvä

tutkia mitä hankintoja asunto- ja toimitilapuoli voi yhdistää. Tällöin kustannuksia olisi voitu pienentää isojen yhteisen hankintojen avulla. Yhteisten hankintojen lähtökohtana ovat riittävän valmiit suunnitelmat ja hankinnassa toimivien henkilöiden välinen tiivis yhteistyö.

Yhteisen työmaan hyöty oli havaittavissa haastatteluissa siten, että asuntopuolen työnjohtajat rekrytoivat toimitilapuolen hyväksi todettuja urakoitsijoita heille töihin. Jätelavojen tyhjennyksen vastaava urakoitsija ja nosturi-palveluiden toimittaja olivat toimitilapuolelle ja asuntopuolelle yhteisiä. Tämä todettiin toimivaksi ratkaisuksi.

## Tuotanto

### Muun osapuolen viivästyminen

Asuntopuolen työnjohtajien haastatteluissa nousi esiin useaan kertaan tehtävien töiden aikatauluttaminen. Aikataulut on suunniteltu niin, että ne sopivat yhteen ja jos joku osapuoli poikkeaa aikataulusta, vaikuttaa se kaikkien toimimiseen. Esimerkiksi töitä on yhteen sovitettava uudelleen ja se on huomattavasti vaikeampaa, mitä myöhemmin se tehdään. Näillä perusteilla asuntopuolen työnjohtaja sanoi, että aikataulussa tulisi huomioida myös muiden osapuolien myöhästymisen vara.

### Muiden osapuolten huomioon ottaminen

Yleiseksi mielipiteeksi haastatteluista selvisi, että asuntopuolen ja toimitilapuolen toimihenkilöt olivat tyytyväisiä yksiköiden väliseen yhteistoimintaan ja yhteistyöhön.

Asuntopuolelle ylimääräiset toimitilapuolen eduksi toteutetut vedenhallintatoimenpiteet koettiin erittäin haastaviksi ja työllistäviksi. Asuntopuolen työnjohtajan mielestä olisi ollut parempi suunnitella asiaa enemmän ennakoon. Asuntopuolen kahden kerrostalon ensimmäiset kerrokset rakennettiin niiltä osin mitä oli mahdollista hieman etukäteen, jotta toimitilapuolen rakenteet saisivat riittävästi tukea ja vedenhallinta parantuisi. Vaikka ve-

denhallintaan panostettiin, aiheutui toimitilapuolelle pieniä vaurioita kosteudesta johtuen, josta seurasi levypintojen vaihtamista ja pintojen uudelleen maalaamista.

Toimitilapuoli oli sopinut suullisesti Länsimetron kanssa yhden kallion louhinnasta. Ennen kuin louhinta oli tehty, Länsimetro valtuutti urakoitsijansa tekemään valun toistaiseksi louhimatonta kalliota vasten. Kallio jouduttiin joka tapauksessa louhimaan, mutta siihen käytetty työmäärä ja kustannukset kasvoivat. Tämän lisäksi metron savunpoisto kulkee kauppakeskuksen ja kerrostalojen läpi ja se luonnollisesti vaikeutti sen yhteydessä olevien rakenteiden rakentamista.

Muiden toimintatapoja ei tunneta tai ne eroavat

Tässä hybridihankkeessa on ollut kolme eri toimijaa, joilla kaikilla on toisistaan hieman eroavat toimintamallit. Muun muassa yhteensovittamisen ja viestinnän keinot eroavat toisistaan, jolloin kaikki yhteinen toiminta vaatii normaalia enemmän työtä ja uudenlaiseen toimimiseen totuttelua.

Toimitilarakentaminen ja asuntorakentaminen eroavat toisistaan. Asuntojen laatutasoksi pyritään luomaan keskitasoa parempi lopputulos, sillä oma asunto on hyvin henkilökohtainen asia. Tällä perusteella asuntopuolen työnjohtaja kertoi, etteivät asuntopuolen ja toimitilapuolen laatuun kohdistuneet vaatimuskriteerit ole samalla tasolla mikä vaikeuttaa yhtenäisen kokonaisuuden toteuttamista.

Hybridi-insinööri sanoi: ”Asuntorakentaminen ei loogisestikaan voi ymmärtää kauppakeskuspuolen tarpeita ja haasteita kovin hyvin.”

Tuotannon ongelmia

Toimihenkilöiden vaihtuvuus on ollut haasteena toimitilapuolen tuotannon toteuttamisessa. Hybridihankkeen tuomat poikkeavuudet, kokemattomuus ja ongelmat ovat osasyynä vaihtuvuuden määrään.

Projektipäällikkö kertoi työmaiden omatoimisen yhteydenpidon suunnittelijoihin ongelmatilanteessa helpottavan hänen työtään. Tuotannossa työskennelleistä henkilöistä useat mainitsivat, etteivät pitäneet siitä, että ovat joutuneet olemaan yhteydessä suunnittelijoihin, sillä suunnitelmat tulisi olla toteutettavissa ilman tarkastuksia tai korjauksia.

Urakkarajat ja LVIS-järjestelmien yhdistäminen asunto- ja toimitilapuolen välillä olivat usein puheenaiheena haastatteluissa. Suurimmat epäselvyydet olivat siellä, missä viemärien urakkarajat kulkevat. Asuntoapuolen työnjohtajan käsitys oli alun perin, että toimitilapuolen työskentelijät rakentaisivat viemärit puoli metriä asuntoapuolen alueelle. Epäselvyydestä johtuen urakkaraja jäivät kuitenkin toimitilapuolen alueelle, jolloin asuntoapuolen työntekijöiden oli tehtävä töitä toimitilapuolen alueella. LVIS-suunnittelijoiden mielestä urakkarajoissa oli myös joltain osin epäselvyyksiä ja se oli huomattavissa myös tuotannon puolella.

Viemäreiden yhdistämisen jälkeen havaittiin ongelmakohdaksi viemäriin putoavan tuotoksen pitämä ääni. Asuntoapuolen viemärit yhtyivät toimitilapuolen ylimmänkerroksen katossa oleviin verkostoihin, jotka samalla olivat myös kauppakeskuksen tiloissa. Toimitilapuolen kattoon tehtiin häiritsevän äänen välttämiseksi niin sanottu äänenvaimennusvalu. Sen avulla asuntoapuolen viemäriässä kulkeutuva materiaali ei aiheuta liian kovaa ääntä. Äänenvaimennusvaluista johtuen toimitilapuolen katon rajassa käytössä oleva tila pieneni, mikä vaikeutti myöhemmin heidän toimintaansa. Äänenvaimennusvalujen toteuttaminen aiheutti ylimääräisiä kustannuksia ja töiden yhteensovittamista.

Työkalujen osalta hankkeessa on ollut hävikkiä normaalia enemmän. Työkaluja on kadonnut sekä toimitila- että asuntopuolelta, mikä luultavasti johtuu siitä, että samoilla alueilla työskentelee kahden työmaan henkilöstö.

Hybridihankkeessa oleva tiedon määrä on huomattavasti laajempi kuin rakennushankkeissa yleensä. Ongelmaksi tästä syystä on muodostunut oikean tiedon saaminen oikeille henkilöille oikeaan aikaan. Suunnitelmatietokannan kanssa oli omat ongelmansa ja vaikeutensa oikeiden suunnitel-

mien löytämiseksi. Toimitilapuolen hybridi-insinöörin näkemys hybridihankkeen ongelmista oli, etteivät ne koostu yhdestä isosta haasteesta vaan suuresta määrästä toisiinsa sidoksissa olevista pienistä haasteista.

Lopullisessa vastuussa ovat rakentava ja sen työtä johtava osapuoli.

#### Ennakkosuunnittelulla ongelmaan vaikuttaminen

Asuntopuolella oli käytössä asuntojen läpi kulkevassa pystylinjassa Elpo-hormielementtejä, joiden avulla asunnoista muodostetaan reitti rakennuksen yhteiseen viemäriverkkoon. Ennakkosuunnittelun mukaan Elpo-hormeja lyhennettiin niiden alapäästä noin 60 senttimetriä. Tämän avulla rakennusvaiheessa niiden läpi kulkeva sadevesi pystyttiin ohjaamaan helpommin pois toimitilapuolen tiloista, ennen kuin Elpo-hormit olivat kytketty yhteiseen viemäriverkkoon. Tällä pystyttiin edesauttamaan kosteudenhallintaa.

#### Potentiaaliset ongelmat

Tuotannon toimihenkilöillä oli ajatus rakentamisen vaikeutumisesta kaupakeskuksen käyttöönoton jälkeen. Kaikki kulkureitit, tavaroiden kuljetukset, kulkemisen rajaamiset ja työmaan ulkopuolisten alueiden suojaaminen ovat potentiaalisia ongelmia hankkeen loppuun saattamisessa.

#### Yhteisessä käytössä oleva alueet ja kulkureitit

Nosto-, varastointi-, fakki- ja kuormienpurkualueita piti rajata niin, etteivät ulkopuoliset henkilöt tai muiden toimijoiden työntekijät joudu nostojen alle. Joissain kriittisissä nostoissa, varsinkin Länsimetron urakoitsijan työmaan ulkopuolella, jouduttiin nostoja tehdessä asettamaan henkilöitä vartioimaan alueiden ulko- ja sisäpuolta, etteivät työntekijät menisi nostojen alle.

Yhteiset porrashuoneet ovat tuottaneet huomattavan määrän lisätöitä. Sähkösuunnitelmien puutteellisuudesta johtuen valvontakameroiden ja kulunvalvontajärjestelmien sähköreitit puuttuivat kokonaan. Porrashuoneiden lisäksi toimitila- ja asunto puolen yhteiset käytävät ovat aiheuttaneet



päällekkäistä työskentelyä laatuun perustuvista syistä. Toimitilapuoli rakensi kauppakeskuksen hätäpoistumistiet niille tarkoitetun laatutason mukaan tietämättä, että nämä hätäpoistumistiet toimivat myös asukkaiden normaaleina kulkureitteinä. Tämä johti siihen, että asuntopuoli paransi kaikkien vastaavanlaisten alueiden pintojen laatutasoa myös asukkaille sopivaksi.

### Logistinen toiminta

Hankkeessa oli käytössä ulkopuolinen pääasiallisesti asunto- ja toimitilapuolen logistiikasta vastaava palvelu. Se käytännössä vastasi kaikesta logistiikasta, kuten esimerkiksi kuormien vastaanottamisesta, tavaroiden siirtämisestä, varastoinnista, jätelavojen tyhjentämisen järjestäminen ja yhteisten alueiden yhteensovittamisesta. Tarpeen tullen se tiedotti myös Länsimetron urakoitsijan tilaa vaativista työvaiheista tai kuormien vastaanotosta.

### Muiden osapuolten huomioon ottaminen

Kaikkien haastateltujen työmaalla työskennelleiden toimihenkilöiden mielestä ilman käytössä ollutta logistiikkapalvelua ei olisi selvitty. Positiivisesta palautteesta huolimatta logistiset toimet ja alueiden varaamiset eivät onnistuneet aina niin kuin oli tarkoitettu ja muutoksia niiden osalta tapahtui. Muutokset pääasiallisesti johtuivat siitä, että logistiikkapalvelun osalta sovittuja yhteisiä sääntöjä ei aina noudatettu. Esimerkkitapauksina liian suuren tavaramäärän tilaaminen työmaalle niin, ettei materiaaleja saatu järkevästi varastoitua, jolloin myös yhteisten alueiden käyttäminen hankaloitui muiden toimijoiden osalta. Joissain tapauksissa tämä aiheutti jopa materiaalien palauttamisen takaisin tavarantoimittajalle.

Muita ongelmia olivat logistiikkapalvelulle ilmoittamattomat kuormat, joiden kontrolloiminen tällöin oli vaikeaa ja saattoi aiheuttaa ongelmia muiden osapuolien toiminnalle. Myös aliurakoitsijoilta piti velvoittaa logistiikkapalvelun toimintaa edellyttäviä toimintatapoja ja ohjeita. Logistiikkapalvelun

kokonaisuuden organisoiminen osoittautui kuitenkin toisinaan eri osapuolien laskuttamisen osalta vaikeaksi. Tästä aiheutui epäselvyyttä kustannuksien jakamisen osalta.

## Ulkopuoliset toimijat

### Potentiaaliset ongelmat

Lähtökohtaisesti kaikkien ulkopuolisten toimijoiden työskentelyn sijainti ja aika olivat tiedossa. Esimerkkinä Helsingin kaupungille suoritettujen infrastruktuuriin liittyvät työt osoittautuivat ilmoitetuista aikatauluista riippumatta hyvin arvaamattomiksi ja sattumanvaraisiksi. Yllätyksellisiä töitä ei hybridihankkeen työmaan läheisyydessä kuitenkaan tapahtunut missään kriittisessä vaiheessa, mutta esimerkiksi runkovaiheen aikana toteutetut työt olivat saattaneet aiheuttaa hyvin vaikeita tilanteita.

## 6.3 Yhteensovittaminen ja viestintä

### Yhteensovittamisen tärkeys hybridihankkeessa

Yhteensovittamisen tärkeys korostuu, mitä enemmän osapuolia ja toimijoita hankkeessa on mukana. Yhteensovittamispalavereiden avulla asioista voidaan sopia ja ongelmalliset asiat on mahdollista saada sovituiksi. Yhteensovittaminen on hybridihankkeessa toiminnan edellytys, sillä silloin tiedetään, mitä muut toimijat työmaalla tekevät ja samanaikainen sekä päällekkäinen toiminta on mahdollista välttää. Yhteensovittamisessa ja viestinnässä oleellisimpana osana on, että asioihin saadaan selkeyttä ja tieto siirtyy hankkeeseen osalliselta osapuolelta toiselle, jolloin tiedetään mitä, missä ja milloin tapahtuu.

Tällaisen hankkeen toteuttaminen on jatkuvaa yhteensovittamista. Onnistunut hybridihanke vaatii palavereja, hyviä ihmissuhdetaitoja ja halua sitoutua yhteisesti toteutettuun onnistuneeseen lopputulokseen.

### Esimerkkihybridihankkeessa käytetyt yhteensovittamisen ja viestinnän keinot

Viikoittaiset yhteensovittamispalaverit osoittautuivat tärkeiksi erityisesti sellaisten henkilöiden kanssa, joita sen hetkiset tai lähitulevaisuudessa yhteensovittamista kaipaavat asiat koskivat. Yleisesti työmaata käsittelevän tiedon välittymisen hyväksi todettiin, että kaikki tuotantoon osallistuvat toimihenkilöt osallistuisivat yhteensovittamispalaveriin kerran viikossa.

Logistiikkapalvelun käyttämistä voidaan pitää yhtenä merkittävänä yhteensovittamisen keinona. Kun yhteen sovitettavia asioita on riittävä määrä, on siihen palkattava ulkopuolinen henkilö, sillä normaalin työmaaorganisaation resurssit eivät riitä siihen.

Länsimetron urakoitsijan kanssa pidettiin vastaavien työnjohtajien ja työmaiden työturvallisuuspäälliköiden välinen yhteensovittamiseen liittyvä palaveri, jossa välitettiin myös kaikki mahdollinen muita koskevat informaatio ja työvaiheet. Toimitilapuolella otettiin hankkeen loppupuolella käyttöön Länsimetron kanssa suoritettujen palaverien lisäksi yhteiset työmaakierrokset. Työmaalle meneminen helpotti ajankohtaisten asioiden läpikäymistä, ymmärtämistä ja muistamista, jolloin asioita saatiin tehokkaammin edistettyä. Tämän jälkeen läpikäydyistä asioista ilmoitettiin tarvittaessa kierrokselta puuttuville osapuolille ja kaikille jaettiin muistio.

Jos yhteensovittamiseen tai yhteisiin alueisiin liittyy hoidettavia asioita, joille tulisi asettaa vastuullinen henkilö, tulisi se tehdä yhteensovittamispalavereissa, jotta kaikki ovat tietoisia asioista.

Kasvokkain kommunikointi ja asioista sopiminen on lähtökohtaisesti paras mahdollinen yhteensovittamisen keino.

Työturvallisuuden osalta järjestettiin viikoittaisia työturvallisuusvartteja, jotka pidettiin toimitilapuolen ja asuntopuolen kanssa yhteisesti samoissa tiloissa. Yhteisten työturvallisuusvarttien avulla oli mahdollista välittää tietoa hankkeen kaikille osapuolille esimerkiksi kulkureiteistä, työmaalla havaituista ongelmista tai turvallisuusriskeistä, sekä yhteensovittamisesta. Yhdeksi ongelmaksi havaittiin kuitenkin, ettei aliurakoitsijoita ollut velvoitettu osallistumaan näihin tilaisuuksiin, jolloin mahdollisesti hyödyllinen ja turvallisuutta lisäävä informaatio ei tavoittanut kaikkia hankkeessa mukana olleita henkilöitä.

Toisinaan yhteensovittamiseen tarvittavia palavereja pidettiin päivittäin, mutta vain muutamien työnjohtajien kanssa, sillä liika palaverien pitäminen ja yhteensovittaminen pitkällä aikavälillä menettää merkityksensä sekä häiritsee tehtäviä työnjohtajan töitä.

Sisäinen viestintä on toteutettu hybridi-insinöörin toimesta kuukausittain niin, että tietoa on välitetty pääasiallisesti projektipäälliköille, mutta myös työmaan henkilöstölle. Asuntopuolen projektipäällikkö kuitenkin ilmoitti tietoa tulleen toisinaan jopa liikaa, sillä kaikkea ei aina kerennyt edes lukemaan.

Logistiikkapalvelulla oli käytössä koko työmaata koskeva kalenteri, johon kaikilla sen osapuolilla oli mahdollisuus päästä käsiksi. Sen avulla kuormista voitiin ilmoittaa muille toimijoille ja mahdolliset yhteisten tilojen niin sanotut varaukset pystyttiin tekemään. Näin yhteensovittaminen hankkeen kaikkien osapuolien välillä helpottui.

#### Parantamisen mahdollisuudet

Jos suinkin mahdollista tulisi hybridihankkeessa työskentelevien henkilöiden toimistotilat tai sosiaalitilat olla samat tai hyvin lähellä toisiaan. Merkittävä määrä viestinnästä, tiedon välittämisestä ja kommunikoinnista tapahtuu henkilön kohdatessa toisen. Myös tauoilla on mahdollista mainita olennaisista asioista, vaikka kahvitauko tulisikin pyhittää rauhoittumiselle. Isommallakin porukalla olisi hyvä pitää lyhyitä (noin 15 min) yhteensovittamispalavereja pystyttäisiin paremmin ajan tasalla koko työmaan toiminnasta.

Asuntopuolen arkkitehti teki ohjeistuksen parhaista keinoista kommunikoida arkkitehdin kanssa suunnitelmiin liittyvien ongelmien kanssa:

Työmaalla käyminen mestarin kanssa ja asiasta keskusteleminen havaitusta ongelmasta on paras mahdollinen tapa ratkaista ongelma. Toiseksi parhain tapa on lähettää arkkitehdille valokuva sähköpostilla, jonka jälkeen soitetaan perään

ja selitetään ongelma tai asia mihin haluaa saada vastauksen. Pelkkä sähköpostin lähettäminen on kaikista huonoin. Sitä ei tule avattua välttämättä heti. Kannanottojen sävy saattaa olla helposti ymmärretty vääriin. Visuaalisessa tilanteessa tekstillä selittäminen on todella vaikeaa, mitä vaikeuttaa myös ihmisten erilaiset ajattelutavat.

Näiden ohjeiden lisäksi arkkitehti toivoi voivansa osallistua viikoittaisiin yhteensovittamispalavereihin.

LVIS-suunnittelijat kertoivat omasta puolestaan, että yhteensovittaminen ja viestintä määrällisesti vähenee ja helpottuu, jos suunnittelijat ovat samasta yrityksestä. Tämän lisäksi kaikkien käyttöjärjestelmien yhteensopivuus on taattu, eikä suunnitelmissa jää mitään puuttumaan ainakaan sen takia. Samoilta suunnittelijoilta esiin nousi ajatus yhtenevistä ohjeista, miten tallentaa ja etsiä suunnitelmia päätoteuttajan suunnitelmille tarkoitettua tietokannasta. Tällöin suunnittelijoiden olisi helppo tallentaa suunnitelmat valmiiksi annetun kaavan mukaisesti, jolloin myös työnjohtajien olisi mahdollista löytää halutut kuvat saman kaavan mukaisesti.

3D-mallit olivat käytössä tässä hankkeessa, mutta ongelmaksi muodostui se, ettei niitä osattu käyttää siten, että niistä olisi saanut kaiken mahdollisen hyödyn irti. Tämän lisäksi hybridi-insinööri kertoi hankkeen ulkopuolisten henkilöiden ihmetelleen, ettei käytössä ollut yhteensovittamiseen tarkoitettuja yhteensovittamisen työkaluja kuten Big Room ja Last Planner.

Jos hankkeessa otetaan käyttöön täysin uusi tai vain työmaan työnjohdolle uusi viestin- tai tiedonvälitysjärjestelmä, tulisi siitä käydä yhteinen koulutus läpi kaikkien asiaomaisten kanssa. Silloin voitaisiin tutustua järjestelmän käyttämiseen ja kaikkiin sen mahdollisuuksiin yhdessä. Tällöin voitaisiin tukea ihmisiä joille järjestelmä saattaa olla hyvinkin vaikea ymmärtää.

Yhteisillä alueilla ja hankkeen osapuolien rajapinnoilla toteutetut työt osoitautuivat hankkeessa vaikeimmiksi asioiksi selvittää ja toteuttaa. Asunto-  
puolen työnjohtaja nosti esiin ajatuksen yhteisistä suunnitelmien tarkkailu

hetkistä. Yhdessä alas istuminen ja rajapintojen läpikäynti kaikkien osapuolten näkökulmasta helpottaisi huomattavasti hankkeen toteuttamista ja vähentäisi epäselvyyksien, sekä ongelmien syntymistä. Toimitilapuolen hybridi-insinööri sanoi, että juuri tämänkaltaisissa epäselvissä tilanteissa yhdessä asioiden ratkaiseminen on tärkeää.

Yhteensovittaminen ja ongelmien ratkaiseminen tulisi aloittaa jo hankkeen alkuvaiheessa. Toiminta ei saisi myöskään olla kapeakatseista vaan pitäisi ajatella myös muitakin kuin omia velvollisuuksia.

## 7 Johtopäätökset

Tutkimuksessa onnistuttiin tavoitteiden mukaisesti, sillä siinä kyettiin keräämään tietoa hybridihankkeen tuotannon yhteensovittamisesta ja ongelmakohdista, sekä selvittämään minkälainen rakennushanke hybridihanke on. Opinnäytetyöprosessin edetessä opittiin ymmärtämään myös kuinka laaja rakennuskokonaisuus hybridihanke itsessään voi olla ja kuinka suuri organisaatio sen toteuttamiseen tarvitaan, sekä miten kaikki rakennusprosessin eri osapuolet vaikuttavat toistensa toimintaan. Teoriaosuudessa käsitellyt asiat vaikuttivat haastattelujen tekemiseen, jolloin niistä saadut tulokset kietoutuivat teoriaosuuden ympärille.

Teoriaosuuteen pohjautuneiden haastattelujen avulla löydettiin haluttuja hybridihankkeen luonteesta johtuvia ongelmia, jotka eivät tavallisessa rakennushankkeessa ilmene tai jos ilmenevät on niiden määrä tavalliseen hankkeeseen verrattuna suurempi. Tämä vastaa ongelmiin liittyvään tutkimuskysymykseen. Haastatteluista saatu ongelma-kohtia käsittelevä tieto voitiin jakaa neljään erilliseen pääryhmään. Vaikka kategoriat viittaavat pääasiallisesti rakennushankkeen ongelmiin, on näiden kategorioiden alla myös joitain niihin liittyviä hyötyjä.

Haastatteluista saadun tiedon perusteella jaetut neljä pääryhmää ovat:

- Useista toimijoista johtuvat ongelmat
- kustannuksiin liittyvät ongelmat
- hybridihankkeen myötä lisääntyneet asiat
- muut ongelmat.

Useista toimijoista johtuvat ongelmat jaettiin kuuteen pienempään kategoriaan, jotka olivat muiden osapuolten huomioon ottaminen, yhteisessä käytössä olevat alueet ja kulureitit, muiden osapuolten viivästyminen, muiden osapuolten toimintatapoja ei tunneta tai ne eroavat, vastuun jakaminen ja tuotannon ongelmat. Tämä pääryhmä perustui nimensä mukaisesti siihen, että hankkeessa oli useampi kuin yksi toimija. Useilla toimijoilla oli selkeä vaikeuttava vaikutus rakennusprosessin toteuttamiseen, sillä kaikki oli otettava huomioon jossain määrin työmaan jokaisessa rakennusvaiheessa.

Kustannuksiin liittyvien ongelmien kategoriat olivat kustannusten jakautuminen ja odottamattomat kustannukset. Ne liittyvät kustannuksien epätasaiseen jakautumiseen ja toimijoiden välisten kustannuksiin liittyvien asioiden selvittämiseen. Tämän lisäksi odottamattomissa kustannuksissa havaittiin sellaisia toimia tai tekijöitä, joita ennen hankkeen aloittamista ei ollut osattu ottaa huomioon.

Hybridihankkeen myötä lisääntyneitä asioita olivat kategorioittain suunnitelmien ongelmat, tiedon määrän hallitseminen, suunnittelijoiden vaikeudet, projektin johdon lisääntyneet tehtävät ja ongelmat, suunnittelun ohjaus ja muut pienemmät hybridihankkeen myötä lisääntyneet asiat. Nämä kaikki kategoriat liittyivät toisiinsa ja ne jaettiin useampaan osaan, jotta tuotantoon liittyvät lisääntyneet asiat erottuisivat niihin vaikuttaneista muiden rakentamisprosessin tekijöiden lisääntyneistä asioista.

Muut ongelmat voitiin jakaa potentiaalsiin ongelmiin, ennakkosuunnittelulla ongelmaan vaikuttamiseen ja työtekijöiden määrään. Potentiaalisissa ongelmissa käsiteltiin haastattelujen jälkeisen ajan mahdollisia tuotannon ongelmia. Kategoriassa ennakkosuunnittelulla ongelmaan vaikuttaminen käytiin läpi haastatteluissa ilmi tulleita asioita, jotka olisivat voineet aiheuttaa suurempia vaikeuksia työmaalla toimimisessa ilman ennakkosuunnittelua.

Osuudessa yhteensovittaminen ja viestintä käytiin läpi haastatteluissa ilmenneitä seikkoja siitä, miksi yhteensovittaminen on niin tärkeää hybridihankkeessa. Tämän lisäksi tutustuttiin esimerkkihybridihankkeessa käytettyihin yhteensovittamisen ja viestinnän keinoihin, sekä mitkä niistä olivat toimivia ratkaisuja. Lopuksi käsiteltiin haastateltujen ajatuksia, mitä keinoja olisi voinut olla hyvä käyttää ja mitä kehitettävää käytössä olleissa yhteensovittamisen ja viestinnän keinoissa oli.

Vaikka tutkimuksessa onnistuttiin tavoitteiden mukaisesti, on tärkeää ymmärtää, että kyseessä on vain yhdellä tavalla toteutettu ja pääasiallisesti yhden yrityksen toteuttama hybridihanke. Tällöin ongelmakohdat ja yhteensovittamisen keinot ovat tämän hankkeen mukaisesti muodostuneita. Kuitenkin tuloksien avulla saatiin kattava käsitys siitä, millaisia eroja hybridihankkeessa voi olla tavalliseen rakennushankkeeseen verrattuna.



## 8 Yhteenveto ja jatkokehitysmahdollisuudet

Lopputulokseltaan monitoiminnallisia ja useisiin eri käyttötarkoituksiin suunniteltuja hybridihankkeita on rakenteilla runsaasti. Niiden määrä viittaa hybridihankkeiden olevan kasvava rakennustrendi Suomessa. Hybridihankkeet ovat rakentamisprosessiltaan tavallisiin rakennushankkeisiin verrattuna huomattavan erilaisia ja niissä on huomioitava enemmän asioita. Tästä huolimatta kirjallista tietoa hybridihankkeiden toteuttamisesta erityisesti tuotantoon liittyen on hyvin niukasti tarjolla.

Tähän niukkaan tarjontaan perustuen opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää hybridihankkeen tuotannolle ominaisia ongelmakohtia ja tavallisessakin rakennushankkeessa olevia hybridihankkeessa määrällisesti lisääntyneitä ongelmia. Tämän lisäksi selvitettiin esimerkkihybridihankkeessa käytettyjä yhteensovittaminen ja viestinnän keinoja, sekä mitä kehitettävää niiden osalta olisi. Työn osana selvitettiin myös, minkälainen rakennushanke hybridihanke on.

Työssä käsiteltäviä asioita lähdettiin selvittämään teoriaosuuden ja haastatteluihin pohjautuvan tutkimusosuuden avulla. Teoriaosuudessa käsiteltiin yleisesti kaikkeen rakentamiseen vaikuttavia lakeja, määräyksiä, ohjeita, asetuksia, säädöksiä ja velvollisuuksia, sekä rakentamisprosessiin vaikuttavia tekijöitä. Teoriaosuuden avulla pyrittiin luomaan käsitystä siitä, mitkä asiat vaikuttavat rakennushankkeen toteuttamiseen ja minkälaisia rakentamisprosessin tekijöitä rakennushankkeen toteuttamiseen vaaditaan. Tutkimusosuus toteutettiin haastatteluilla, joiden kysymykset pohjautuivat teoriaosuudessa käsiteltäviin asioihin.

Työn tulokseksi syntyi ongelmakohtia ja yhteensovittamista käsittelevä kokonaisuus, jonka avulla on mahdollista perehtyä esimerkkihybridihankkeen kautta niissä mahdollisesti esiintyviin ongelmiin, sekä yhteensovittamisen keinoihin ja miten niitä voitaisiin parantaa. Tutkimuksen perusteella havaittuja mahdollisia jatkotutkimusaiheita voisi olla, miten hybridihankkeen urakkamuoto vaikuttaa sen toteuttamiseen ja millä keinoilla työssä havaittuja ongelmia voitaisiin ratkaista.

## Lähteet

- 1 Nieminen, T. 2015. Hybridihankkeen suunnittelun ohjaus. Tampereen teknillinen yliopisto: talouden ja rakentamisen tiedekunnan tiedekuntaneuvosto.
- 2 YIT:n uudistetussa strategiassa kasvun moottorina kasvukeskusten hankekehitys [Verkkosivu]. [Viitattu 10.10.2016]. Saatavissa: [http://www.yit.fi/yit\\_fi/Tieto\\_YITsta/Media/single-release/YIT-n-uudistetussa-strategiassa-kasvun-moottorina-kasvukeskusten-hankekehitys/8C9E601959D961CC](http://www.yit.fi/yit_fi/Tieto_YITsta/Media/single-release/YIT-n-uudistetussa-strategiassa-kasvun-moottorina-kasvukeskusten-hankekehitys/8C9E601959D961CC)
- 3 Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132. [Verkkosivu]. [Viitattu: 13.10.2016] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L17P120b>
- 4 Tarkastukset ja katselmukset [verkkosivu]. [Viitattu 15.10.2016]. Saatavissa: [http://www.rakentaja.fi/artikkelit/635/tarkastukset\\_katselmukset.htm](http://www.rakentaja.fi/artikkelit/635/tarkastukset_katselmukset.htm)
- 5 Helsingin kaupungin rakennusjärjestys. Kaupunginvaltuuston hyväksymä syyskuun 22 p:nä 2010. [Verkkosivu]. [Viitattu: 13.10.2016] Saatavissa: [https://www.pkstrava.fi/doc/yleiset/rivi\\_309.pdf](https://www.pkstrava.fi/doc/yleiset/rivi_309.pdf)
- 6 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009. [Verkkosivu]. [Viitattu: 13.10.2016] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>
- 7 Ympäristönsuojelumääräysten noudattaminen rakennustyömailla Helsingin kaupungin alueella. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 4/2013. [Verkkosivu]. [Viitattu: 13.10.2016] Saatavissa: <http://www.hel.fi/static/ymk/julkaisut/julkaisu-04-13.pdf>
- 8 Rakennustyö ja yhteinen rakennustyömaa [Verkkosivu]. [Viitattu: 16.10.2016] Saatavissa: <https://www.tyosuojelu.fi/documents/14660/478411/Rakennusty%C3%B6+ja+yhteinen+rakennusty%C3%B6maa+-muistio/fa759677-b231-4398-b5f6-6866e194a2ac>
- 9 Kankainen, J., Junnonen, J. 2015. Rakennuttaminen. Vantaa: Rakennustieto Oy.
- 10 Pääsuunnittelijan pätevyyden toteaminen [Verkkosivu]. [Viitattu: 17.10.2016] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK060203.pdf>
- 11 Pientalohankkeen vastaavan työnjohtajan tehtäväluettelo. RT 80306. 2005. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- 12 Pelin, R. 2009. Projektihallinnan käsikirja. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- 13 Kankainen, J. Junnonen, J. 2000. Rakentaminen. Vantaa: Kirjapaino Hansaprint Oy.
- 14 Enkovaara, E., Haveri, H. Jeskanen, P. 2000. Rakennushankkeen kustannushallinta. Saarijärvi: Gummerus Kirjapaino Oy.

- 15 Ahola, I. 2013. Rakennuksen sähkö- ja tietotekniikkajärjestelmien kustannuslaskenta hanke- ja luonnossuunnitteluvaiheessa. Metropolian Ammattikorkeakoulu: Talotekniikan koulutusohjelma
- 16 Junnonen, J., Kankainen, J. 2012. Rakennusurakoitsijoiden hankintakäsikirja. Lahti: N-Paino
- 17 Junnonen, J. 2010. Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Tampere: Tammerprint Oy.
- 18 Salla Willberg: "Hybridi-hankkeen organisointi" (sisäinen) Esitys 10.11.2016 Helsinki
- 19 Kaavaluonnos [Verkkosivu]. [Viitattu: 25.10.2016] Saatavissa: <http://www.yleiskaava.fi/yleiskaava/kaavaluonnos/>

## Haastattelu opinnäytetyön Hybridihankkeen tuotannon yhteensovittaminen ja ongelmakohdat

Haastateltavan nimi:

### OSA 1

**Yleisiä Kysymyksiä:**

Tehtävä

- a) vastaava työnjohtaja
- b) työmaainsinööri
- c) työpäällikkö
- d) projektipäällikkö
- e) hankkija
- f) suunnittelija
- g) arkkitehti
- h) työnjohtaja
- i) muu:

Yritys:

- a) YIT Rakennus Oy (ARK)
- b) YIT Rakennus Oy (TT)
- c) YIT Rakennus Oy (Infra)
- d) WISE GROUP
- e) Cederqvist & Jäntti
- f) Ramboll Oy
- g) Länsimetro
- h) Hepacon Oy

Kuinka monta vuotta rakennusalalla:

- a) alle 5v.
- b) 5 - 10v
- c) 10 - 15v
- d) 15 – 20v
- e) yli 20v
- f) muu:

Oletko ollut aikaisemmin mukana hybridihankkeessa:

- a) Kyllä
  - a. Hanke:
  - b. Tehtävät:
- b) En

Miten hybridihanke eroaa normaalista rakennushankkeesta omien töitteesi osalta suhteessa tuotantoon?

## **OSA 2**

**Ongelmakohdat:**

Hybridihankkeen tuotannossa on useampia toimijoita kuten Länsimetro, YIT Rakennus Oy Toimitilat, YIT Rakennus Oy Asuntojen rakentaminen, YIT Rakennus Oy Infra ja Helsingin Kaupungin Stara Oy. Lähtökohtaisesti kysymyksiin mietitään vastauksia Hybridihankkeen tuotannon näkökulmasta ja siitä miten muut toimijat ovat vaikuttaneet ongelmien tapahtumiseen.

**Viranomaisvalvonta:**

Onko samalla rakennusluvalla toteutetulla yhteisellä työmaalla aiheutunut ongelmia viranomaisvalvonnasta ja miten hybridihankkeen viranomaisvalvonta eroaa normaalista rakennushankkeesta?

**Rakennushankkeen aloittaminen:**

Onko hybridihankkeen tai omien töiden aloittamisessa ollut jotain vaikeuksia lakien tai muiden toimijoiden vaikutuksesta johtuen?

**Työmaa-alueen aitaaminen:**

Työmaan tontti on yhteinen ja tila on ahdas. Onko työmaan aitaaminen tuottanut ongelmia? Miten ulkopuolisten tontilta pois pitäminen on toteutettu ja kuinka länsimetron, toimitilapuolen ja asuntorakentajien toimijat on pidetty omilla puolillaan, vai onko?

**Jätehuolto:**

Onko jätehuollon toteuttaminen tuottanut ongelmia työmaalla ja onko se toteutettu joidenkin kanssa yhteisesti vai erikseen? Ja miten se yleisesti ottaen on toteutettu?

**Työturvallisuus:**

Työturvallisuus on nykypäivänä hyvin merkittävässä osassa rakentamista, miten kyseisellä työmaalla työturvallisuus on toteutettu? Onko yhteisistä pelisäännöistä sovittu työmaalla, olisiko niistä pitänyt sopia? Onko työturvallisuus onnistunut hyvin työmaalla, mitkä onnistumisia ja mitkä epäonnistumisia? Onko hybridihankkeessa osallisena oleminen vaikeuttanut työturvallisuuden toteuttamista?

**Yörauhan turvaaminen:**

Helsingin kaupunki määrittää rakentamiselle ja siitä mahdollisesti aiheutuvalle melulle rajat, onko niistä aiheutunut haittaa rakentamisen toteuttamiselle omasta tai hybridihankkeen muista osapuolista? Tai onko aikarajoja ylittävistä meluhaitoista jouduttu tekemään ilmoituksia?

**Loppukatselmus ja osittainen käyttöönotto:**

Miten hybridihankkeen, yhteisen työmaan ja osin samalla rakennusluvalla toteutetun rakennustyömaan loppukatselmuksen toteuttaminen ja osittainen käyttöönotto on vaikuttanut rakennushankkeen toteuttamiseen? Miten uskot sen vaikuttavan tai miten se on jo vaikuttanut?

**Rakennuttaja:**

Miten Lauttis-hankkeen ja länsimetron Lauttasaaren aseman rakennuttajien yhteistyö on toiminut ja toimi? Entä miten molempien hankkeiden päätoteuttajien yhteistoimiminen on toiminut ja toimii? YIT Rakennus Oy on toteuttanut osan tunnelin rakentamisesta, koko rakennuksen tontin louhimisen, perustusten, parkkihallin, ostoskeskuksen ja talojen rakentamisen. Aikaisemmin YIT:n Infra, TT ja ARK ei ole juurikaan toiminut yhdessä samassa hankkeessa. Vai onko? Mitkä ovat olleet yleisimmät ongelmat yhteistoiminnassa ja mistä epäilet niiden johtuvan? Olisiko samanlaisia ongelmia muodostunut ulkopuolisten urakoitsijoiden kanssa?

**Pääsuunnittelija/arkkitehti:**

Metrolla, ostoskeskuksella ja asunnoilla on käsittääkseni kaikille erillinen pääsuunnittelija/arkkitehti? Miten tämä on vaikuttanut rakentamisen tuotantoon, vai onko se vaikuttanut siihen lainkaan? Olisiko hanke tai jotkut se osat olleet hyvä toteuttaa yhden pääsuunnittelijan toimesta?

**Rakennesuunnittelija:**

Miten merkittävää on rakennesuunnittelijan toiminta päällekkäin rakennettavassa hybridihankkeessa? Ovatko rakenteet poikenneet normaalista rakennushankkeesta millään tavalla esimerkiksi vahvuuksiltaan tai työmäärältään?

**Vastaava Työnjohtaja:**

Lauttis-hankkeessa ostoskeskuksella ja asunnoilla on ollut omat vastaavat työnjohtajansa. Mitä hyötyä ja/tai haittaa tästä on aiheutunut? Onko se jakanut vastuullisen ja hallittavan kokonaisuuden sopivampaan muotoon?

**Erytisalojen työnjohtajat:**

Erytisalojen työnjohtajat ovat olleet mukana rakennusprojektissa. Miten heidän toimintansa tähän ovat vaikuttaneet, minkälaiset vastuun heillä on?

**Ulkopuoliset toimijat:**

Mitä kaikkia ulkopuolisia toimijoita tai mahdollisia haittatekijöitä rakennustyömaalla on ollut? Miten ne ovat vaikuttaneet rakentamiseen? Mitkä niistä ovat olleet entuudestaan tiedossa ja mitkä odottamattomia?

**Projektin johto:**

Miten projektin johdon toiminta on vaikuttanut työmaalla tapahtuvaan toimintaan? Minkälainen käsitys sinulla on projektin johtajan tehtävistä ja sen onnistuneesta toiminnasta? Onko toimitilapuolen ja asuntojenrakentamisen projektin johdon yhteistyöllä merkitystä? Olisiko sitä pitänyt toteuttaa enemmän tai vähemmän?

**Suunnittelu:**

Miten suunnittelun osittainen jakaminen on vaikeuttanut tuotannon toteuttamiseen? Onko hybridihanke aiheuttanut haasteita suunnittelijoille, mitkä ovat heijastuneet jotenkin työmaalle rakentajille?

**Kustannustenhallinta ja kustannuslaskenta:**

Miten kustannustenhallinta ja kustannuslaskenta ovat toteutuneet projektin kustannusten ennakoimisessa? Mitä kaikkia ylimääräisiä kustannuksia on muodostunut hybridihankkeessa olemisen ja sen muiden toimijoiden huomioimisesta? Miten niihin on pitänyt reagoida?

**Hankinta:**

Miten hankintojen onnistuminen vaikuttaa työmaalla tehtävän työn toteuttamiseen? Miten hybridihanke vaikuttaa niiden onnistumiseen ja tekemiseen? Olisiko eri toimijoiden välillä hybridihankkeessa ollut suotavaa tehdä hankintoja yhdessä ja aiheutuiko niistä jotain ongelmia kun niitä ei tehty yhdessä?

**Tuotanto****Projektin tiedonkulku****Logistinen toiminta hybridihankkeessa**

Apukysymyksiä:

- Mikä oli ongelma?
  - Tehtävä työ
  - Työvaihe
  - Työvaiheen osapuolet
  
- Mihin kaikkeen se vaikutti ja miten?
  
- Missä rakennusvaiheessa se tapahtui?
  - Maanrakennus vaiheessa
  - Perustusvaiheessa
  - Runkovaiheessa
  - Sisävalmistusvaiheessa
  - Viimeistelyvaiheessa
  - Pihanvalmistusvaiheessa
  
- Mistä se johtui?
  - Jostain toisesta hankkeen toteuttajasta
  - Tilanpuutteesta
  - Liian kireästä aikataulusta
  - Jostain mitä ei osattu ennakoida
  - Tarkenna?
  
- Olisiko ongelman syntyä tai suuruutta voinut ehkäistä tai minimoida, jos työmaalla oltaisi osattu reagoida tai valmistautua siihen aikaisemmin?
  
- Miten ongelman olisi voinut välttää?



## OSA 3

Yhteensovittaminen ja viestintä:

Yhteensovittaminen lisääntyy sitä mukaa kuin hankkeessa on enemmän toimijoita. Onko jotain muuta selkeästi lisääntyntä toimenpidettä ollut hankkeessa havaittavissa?

Miten rakentamisen tuotannon yhteensovittaminen hybridihankkeessa eroaa tavallisesta hankkeesta?

Minkälaisia yhteensovittamisen keinoja hankkeessa on käytetty?

- Mitkä niistä ovat pakollisia ja mitkä ovat olleet itse kehitettyjä?
- Mitkä niistä ovat onnistuneet ja mitkä eivät?
  - Miten niitä voitaisiin parantaa?
- Olisiko yhteensovittamista pitänyt olla enemmän?
  - Jos olisi, minkälaista tai miten toteutettua?

Mitkä ovat olleet onnistuneita viestinnän keinoja parhaimmasta eteenpäin?

Käytetäänkö työnjohtajia apuna yksityiskohtien suunnitteluun silloin kun suunnittelijoilla on epävarmuutta suunnittelun toteuttamisessa?

## OSA 4

Kysymyksiä ja kommentteja projektin muille toimijoille:

- Hankinta
- Työnjohto
- Suunnittelijat
- Arkkitehti
- Projektin johto / Suunnittelun ohjaukselle
- Kustannustenlaskenta

Mitä olet oppinut tästä hankkeesta ja mitä antaisit neuvoksi tuleville hybridihankkeessa työskentelevälle työnjohtajalle?

## **Ongelmien pääryhmät ja niiden ongelmakategoriat:**

### **Useista toimijoista johtuvat ongelmat**

- Muiden osapuolten huomioon ottaminen
- Yhteisessä käytössä olevat alueet ja kulkureitit
- Muiden osapuolten viivästyminen
- Muiden osapuolten toimintatapoja ei tunneta tai ne eroavat
- Vastuun jakaminen
- Tuotannon ongelmat

### **Hybridihankkeen myötä lisääntyneet asiat**

- Hybridihankkeen myötä lisääntyneet asiat
  - Suunnitelmien ongelmat
    - Tiedon määrän hallitseminen
  - Suunnittelijoiden vaikeudet
  - Projektin johdon lisääntyneet tehtävät ja ongelmat
    - Suunnittelun ohjaus

### **Kustannuksiin liittyvät ongelmat**

- Kustannusten jakautuminen
- Odottamattomat kustannukset

### **Muita ongelmia**

- Potentiaaliset ongelmat
- Ennakkosuunnittelulla ongelmaan vaikuttaminen
- Työntekijöiden määrä