Aalto-yliopisto
Insinööritieteiden
korkeakoulu

Emma Suokas

Big Room -menetelmän soveltaminen omaperusteisen asunto-tuotannon hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessissa

Diplomityö, joka on jätetty opinnäytteenä tarkastettavaksi diplomi-insinöörin tutkintoa varten.

Espoossa 19.10.2015
Valvoja: Apulaisprofessori Antti Peltokorpi
Ohjaaja: DI Riikka Pitkälä NCC Asuminen

Tekijä Emma Suokas

Työn nimi Big Room -menetelmän soveltaminen omaperusteisen asuntotuotannon hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessissa

Koulutusohjelma Rakenne- ja rakennustuotantotekniikka

Pää-/sivuaine Rakennetekniikka/Rakentamistalous **Koodi** Rak-63

Työn valvoja TkT Antti Peltokorpi

Työn ohjaaja DI Riikka Pitkälä

Päivämäärä 19.10.2015 **Sivumäärä** 85+10 s. **Kieli** Suomi

Tiivistelmä

Diplomityön tavoitteena on selvittää, millainen on Big Room -menetelmään pohjautuvan hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessin kulku, sekä millaisia haasteita ja vastuualueita siihen liittyy. Tutkimusongelmaksi on nostettu haasteiden ja mahdollisuuksien tunnistaminen sekä prosessin tiedonkulun toimivuus. Diplomityössä tutkitaan asiaa omaperusteisen asuntotuotannon näkökulmasta.

Tutkimuksen teoreettinen osuus on toteutettu kirjallisuuskatsauksena. Teoreettisen viitekehyksen pohjana käytetään Lean-tuotantofilosofiaa, tarkemmin Lean-rakentamista. Tutkimuksen empiirinen osuus koostuu Big Room -menetelmään pohjautuvien työskentelytilaisuuksien havainnoinnista ja palautteen keräämisestä sekä henkilöhaastatteluista. Kerätyn empiirisen aineiston pohjalta on luotu ideaalitilanne, josta on toteutettu case-testaus. Case-testauksen ideaalitilannetta on vertailtu havaintojen ja haastattelujen pohjalta luotuun nykytilakuvaukseen. Näiden perusteella annetaan toimenpide-ehdotuksia nykytilan parantamiseksi. Tutkimuksessa havainnoidut Big Room -menetelmään pohjautuvat työskentelytilaisuudet olivat NCC Asumisen Project Studio -tilaisuuksia, jotka ovat osa yrityksen hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessia.

Tutkimus osoittaa, ettei Big Room -menetelmästä ole yhtä oikeaa määritelmää tai toimintatapaa. Big Room -menetelmän soveltaminen omaperusteiseen asuntotuotantoon on mahdollista ja perusteltua, jos yrityksellä on voimakas tahtotila yhtenäistää toimintaa ja luoda läpinäkyvyyttä sekä toistoa prosessiin. Big Room -työskentelystä on hyötyä erityisesti hankekehitysvaiheessa asiakassegmenttien ja vetovoimatekijöiden määrittelyssä. Potentiaalia on menetelmän laajempaan käyttöön hankekehitysvaiheessa. Case-testaus osoittaa, että kiinnittämällä huomiota tilaisuuksien aikataulutukseen ja tavoitteisiin sekä päivän rakenteeseen pystytään luomaan osallistujat huomioiva työskentelyympäristö, johon saavutaan paremmin valmistautuneena kuin aikaisemmin. Menetelmän jatkokehitystä voisi tukea valvontatiedon laajempi kerääminen työskentelysessioista ja sen vertaaminen esimerkiksi asiakastyytyväisyyteen. Tutkimuksessa huomataan myös, että keskeneräisen tiedon jakaminen aiempaa rohkeammin vahvistaisi entisestään tiedonkulkua prosessissa.

Avainsanat Big Room, Lean-rakentaminen, suunnittelunohjaus, hankekehitys, prosessijohtaminen, tiedonkulku, asiakaslähtöisyys

Author Emma Suokas

Title of thesis Applying the Big Room method to a project development and design process in a housing production

Degree programme Master's programme in Structural Engineering

Major/minor Structural Engineering/Construction economics **Code** Rak-63

Thesis supervisor D.Sc Antti Peltokorpi

Thesis advisor M.Sc Riikka Pitkälä

Date 19.10.2015 **Number of pages** 85+10 p. **Language** Finnish

Abstract

Aim of this Master's thesis is to determine the flow, challenges and responsibilities in a Big Room -based project development and design process. The main research problems are identifying the challenges and the opportunities of the process as well as the information flow. The chosen perspective for the thesis is housing production.

Theory is collected as a literature survey, which contains of literature and previous studies. Lean philosophy and more precisely Lean construction is chosen as a basis for the theory. The empirical part consists of observing Big Room -based working sessions, collecting feedback and interviewing people. Based on the collected empirical data an ideal situation is constructed and held as a case-study. The case-study is compared with the current situation, which is recognized through interviews, observations and feedback. Proposals of actions are given based on the comparison of the current situation and the case -study. The followed Big Room -based sessions are Project Studio -sessions of NCC Asuminen and also the feedback is collected from there.

The thesis approves that there is no standard way of doing Big Room and there is not only one right definition for Big Room. Applying the Big Room -based working method to housing production is not as obvious as in contract production. Though if the company wants to clear and unify the process and make it more transparent applying Big Room might be justified. It is noted that Big Room -working helps in the development phase especially when defining customer segments and knock-out factors. The case -study proves that by scheduling the sessions and planning the agendas better it helps to create more user-oriented working environment. Also the structure of the Big Room -session has to support that everyone should prepare themselves in advance. Collecting monitoring data and comparing that to the customer feedback would develop the process even more. It is also observed that unfinished information should be spread more to make the information flow more effective.

Keywords Big Room, Lean construction, design management, project development, process management, information flow, customer oriented approach

Alkusanat

Tämä tutkimus sai alkunsa NCC Asumisen tarpeesta kehittää Project Studio -toimintaa ja tunnistaa sen nykytila. Työn valvojana on toiminut rakentamistalouden apulaisprofessori Antti Peltokorpi ja työn ohjaajana NCC Asumiselta laatu- ja ympäristövastaava Riikka Pitkälä.

Haluan kiittää Riikka Pitkälää kannustavasta, innostuneesta ja asiantuntevasta ohjauksesta. Erityiskiitokset NCC Asumisen kiinteistökehityspäällikkö Mari Karttuselle opastuksesta Project Studioiden maailmaan. Kiitokset myös NCC Asumisen rakennuttajapäällikkö Mikko Sutiselle hyvistä kehitysideoista ja Antti Peltokorvelle akateemisesta näkökulmasta sekä kannustavasta työn valvonnasta. Kiitos kuuluu myös kaikille haastatelluille henkilöille ja case-testaukseen osallistuneille.

Tähän pisteeseen en olisi päässyt ilman rakkaan äitini ja aviopuolisoni tukea sekä loistavia opiskelukavereita. Olen yllättänyt ja ylittänyt itseni!

Espoo 19.10.2015

Emma Suokas

Sisällysluettelo

Tiivistelmä
Abstract
Alkusanat
Sisällysluettelo 1
Lyhenteet 3
1 Johdanto 4
1.1 Tutkimuksen tausta 4
1.2 Tutkimusongelma 7
1.3 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaus 8
2 Tutkimusmenetelmät 10
2.1 Aineisto ja analyysimenetelmät 11
2.2 Työn rakenne 14
3 Teoriat ja työkalut 16
3.1 Prosessijohtaminen 16
3.2 Hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessin perinteinen malli 18
3.3 Lean-rakentaminen 20
3.3.1 Big Room 24
3.3.2 Concurrent Engineering ja Integrated Concurrent Engineering 28
3.3.3 Knotworking 29
3.4 Työkalut 30
3.4.1 Tietomallintaminen ja virtuaalinen rakentaminen 30
3.4.2 Last Planner System 32
3.4.3 Design Structure Matrix 34
3.4.4 Visuaalinen johtaminen 36
3.4.5 A3-menetelmä 37
3.5 Mallien vertailu 39
4 Hankekehitys- ja suunnittelunohjaus NCC Asumisessa 42
4.1 Big Room -menetelmän historia NCC:llä 42
4.2 NCC Project Studioiden sisältö 44
4.3 Osallistujat 46
4.4 Olemassa olevat työkalut ja tilat 47
4.5 Tavoitetila 50
5 Project Studio case -tutkimus 52
5.1 Nykytilakuvaus 52
5.1.1 Studio 0 52
5.1.2 Studio 2 53
5.1.3 Studio 3 54
5.1.4 Studio 4 54
5.1.5 Studio 5 55
5.1.6 Kaikkia seurattuja studioita koskevat havainnot 56
5.2 Ideaalitilannetestauksen suunnittelu 58
5.3 Ideaalitilannetestaus 60
5.4 Yhteenveto testauksesta 63
6 Pohdinta ja johtopäätökset 68
6.1 Toimenpide-ehdotukset 71
6.2 Kontribuutio aikaisempiin tutkimuksiin 75
6.3 Jatkotutkimukset 77
6.4 Johtopäätökset 78

Lähdeluettelo 80
Liiteluettelo 85
Liitteet

Lyhenteet

BIM	Building Information Modelling (suom. tietomallinnus)
CE	Concurrent Engineering
DSM	Design Structure Matrix
ICE	Integrated Concurrent Engineering
IPD	Integrated Project Delivery
KVR	Kokonaisvastuurakentaminen
LPDS	Lean Project Delivery System
LP	Last Planner System
PPC	Percent Planned Completed
TPS	Toyota Production System
VDC	Virtual Design and Construction (suom. virtuaalinen rakentaminen)

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen tausta

Rakennusalalla on huomattavissa muutoksia niin rakennuttamisen, urakoinnin kuin teknologian saralla. Visio 2010 -raportissa (2005) nostetaan esille Suomen rakennusteollisuudelle viisi merkittävintä muutostrendiä, jotka ovat kumppanuuksien lisääntyminen, teknologian kehittyminen, omistamisen muutokset, ympäristöarvot ja kansainvälistyminen. Vuonna 2005 ennustetut trendit näkyvät nyt rakennusalalla esimerkiksi tietomallinnuksen kasvuna ja allianssihankkeina.

Visio 2010 -raportissa nostetaan esille useitakin kehityskohteita suunnittelu- ja rakennusalalla, joista yksi on asiakaslähtöisen palveluprosessin kehittäminen. Tämän painoarvo on nähty myös tulevaisuudessa tärkeänä Rakennettu ympäristömme NYT/2025 -raportissa (2011). Asuntojen ostajat ovat entistä laatutietoisempia ja yhteistyötä eri tahojen välillä kaivataan, jotta lopputuotteet vastaavat asukastarpeita (Visio 2010 -raportti). Myös Junnonen ja Kankainen (2007) nostavat artikkelissaan esille, että voimakasta muutospainetta alalla luo juuri asiakaslähtöisyyden korostaminen. Asiakaslähtöisyyttä tarvitaan niin urakoinnissa loppukäyttäjän kuin asuntotuotannossa yksityisasiakkaan tarpeiden täyttämiseksi.

Asuntotuotannossa oikeiden asiakassegmenttien tunnistaminen ja niiden kautta asiakkaan tarpeiden vieminen suunnittelupöydältä toteutukseen antaa rakennusyritykselle kilpailuedun. Ideasta suunnittelupöydälle ja valmiiseen rakennukseen on kuitenkin pitkä matka, jonka käynnistymiseen saattaa kulua vuosia. Tänä aikana tuotetaan ja vaihdetaan suuria määriä tietoa. Myös uudelleenarviointeja on tehtävä, kun talouden suhdanteet tai lainsäädäntö muuttuvat.

Asuntotuotannossa arvon tuottaminen asiakkaalle jää normaalisti rakennusyrityksen arvioitavaksi. Asiakkaan kuunteleminen hankekehitys- ja suunnitteluvaiheessa tapahtuu aikaisempien hankkeiden asiakaspalautteen, markkina-analyysien, hiljaisen tiedon ja asiantuntijoiden arvioiden avulla. Kun asiakkaan äänenä toimii eri lähteistä tullut tieto, on rakennusyritysten pidettävä huoli, että asiakkaiden äänet kuuluvat läpi hankeprosessin.

Teknologian kehittymisen myötä tietomallintaminen on rakennusalalla nykypäivää. Se on osaltaan helpottanut tiedonkulkua ja tehostanut suunnittelu- ja rakennusprosessia.

Kuitenkaan se ei yksin paranna rakennusyrityksen suorituskykyä, koska se on vain yksi osa-alue yrityksen toiminnasta. Dave ym. (2008) tuovat artikkelissaan esille, että oleellista on katsoa koko rakennusprosessia kokonaisuutena ja ymmärtää, että sen kolmea ydintekijää – ihmiset, prosessi ja tietotekniset systeemit – tulisi tarkastella yhdessä.

Rakennusprosessi on aina ainutkertainen; kahta samanlaista ei ole. Tämä on alalla vallitseva ajatusmalli, mutta itse prosessissa toistuvat kuitenkin aina samat asiat. Niiden tunnistaminen, toistaminen ja niistä oppiminen parantaa lopputulosta kerta kerralta. Kun yrityksellä on selkeä polku jonka mukaan edetään, suunnitteluprosessi tehostuu ja tiedonkulku paranee. Jos rakennushankkeen suunnittelun aloitus pitkittyy, eikä hanke etene kuukausiin tai jopa vuosiin, selkeä prosessi auttaa jatkamaan siitä, mihin jäätiin.

Prosessi turvaa myös asiakkaan äänen kuulumisen sekä tehostaa siinä tuotetun tiedon siirtymisen lisäksi palautteen kantautumista koko ketjulle. Pitkässä prosessiketjussa saadaan vähennettyä hukkaa eli tehostettua toimintoja ja tuotettua valmiimpia paketteja rakennettavaksi. Rakennusaikana tehtävä lisäsuunnittelu ei johda haluttuihin ja harkittuihin lopputuloksiin kenenkään kannalta. Esimerkiksi vuonna 1992 suoritetun tutkimuksen mukaan 78 % rakennusaikana tulevista lisäkustannuksista liittyy suunnitteluun (Burati ym. 1992).

Lean-tuotantofilosofiasta muokatun Lean-rakentamisen tavoitteena on vastata paremmin asiakkaan tavoitteisiin ja tehostaa rakentamisen prosessia poistamalla siitä hukkaa. Lean-filosofiasta on lähtöisin myös *Big Room* -työskentelymenetelmä, joka rakennusalalle sovellettuna tarkoittaa sitä, että eri suunnittelualojen edustajat, tilaaja, urakoitsija, loppukäyttäjä ja asiakas tulevat samaan tilaan työskentelemään yhdessä. Big Room -menetelmä soveltuu suurin ja monivuotisiin hankkeisiin, mutta viime vuosina sitä on lähdetty soveltamaan rakennusalalla erilaisiin tarpeisiin. Myös tutkimuksen määrä Big Room -menetelmästä ja sen sovelluksista on ollut viime vuosina vilkasta erityisesti koskien urakointia. Esimerkiksi Tampereen yliopistossa julkaistiin kesällä 2015 Juntusen diplomityö Big Room -toiminnasta suunnittelunohjauksen työkaluna koskien KVR-urakoita.

Big Roomista löytyy yhtä monta sovellusta kuin on sitä käyttäviä yrityksiä. Monet ovat luoneet omalle Big Room -menetelmään pohjautuvalle sovellukselleen uuden nimen, kuten NCC Asuminen nimen *Project Studio* ja Fira Oy nimen *Verstas*. Suomessa inno-

voimassa, kouluttamassa ja kehittämässä erilaisia Big Room -sovelluksia ovat olleet esimerkiksi Aalto-yliopisto, Metropolia Ammattikorkeakoulu ja Granlund Oy.

Big Room -menetelmällä on monia etuja: sen avulla tehostetaan hankkeiden suunnittelua, päätösten tekemistä, taataan tiedonkulku hankkeen alusta loppuun sekä palautteen siirtyminen läpi koko prosessin. Tarkoituksena on tuottaa hankekehitys- ja suunnitteluvaiheeseen mahdollisimman valmiita ja harkittuja suunnitelmia. Rakennushankkeen kustannukset määräytyvät pääosin jo suunnitteluvaiheessa (Kankainen & Junnonen 2004, s. 41-42) ja mitä aikaisemmin päätöksiä tehdään, sitä nopeammin myös määritellään kustannuksia.

Tämä diplomityö on tehty NCC Asumiselle. NCC Asuminen on hankekehittäjä, sijoittaja ja rakennuttaja, joka vastaa muun muassa omaperusteisen asuntotuotannon hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessista. Tässä tutkimuksessa omaperusteisella asuntotuotannolla tarkoitetaan sitä, että NCC Asuminen toimii hankkeiden tilaajana ja rakennuttajana, ja lopputuotteen ostaa yksityiskuluttaja.

Tässä tutkimuksessa näkökulmaksi on otettu Big Room -työskentelymenetelmän soveltaminen läpi hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessin, aina maanhankintaa edeltävästä vaiheesta valmiiseen lopputuotteeseen. Vastaavaa yhtä laajaa käytännön näkökulmaa omaperusteisen rakentamisen hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessille ei muista Big Room -menetelmää koskevista tutkimuksista löytynyt. Työssä esitetyt NCC Asumisen prosessikuvaukset ja käytännöt ovat sovellettavissa samantyyppisiin omaperusteisiin prosessikäytäntöihin.

Työssä tutkitaan NCC Asumisen hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessia, jossa sovelletaan konsernin Ruotsissa kehitettyä Big Room -menetelmään pohjautuvaa työskentelytapaa. Menetelmän perustana ovat hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessin eri vaiheisiin sijoittuvat työskentelytilaisuudet, *Project Studiot*. Niiden tarkoituksena on koota hankkeessa työskentelevät avainhenkilöt prosessin tietyissä käännekohdissa yhteen. Project Studioiden avulla pyritään hallitumpaan prosessin eteenpäin viemiseen, päätöksentekoon, vastuiden jakautumiseen sekä tehokkuuteen.

1.2 Tutkimusongelma

Suomen NCC:llä Big Room -menetelmään pohjautuvaa työskentelyä on jalkautettu vuosina 2014–2015 osaksi NCC Asumisen hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessia. Vuoden 2014 aikana työskentelymallille on yritetty löytää Suomen NCC Asumiselle sopiva suunta. Kaikki vuonna 2015 ja sen jälkeen käynnistyvät hankkeet pyritään viemään läpi Project Studio -työskentelyn avulla.

Nykymallissa uuden hankkeen ensimmäinen Project Studio -työskentelytilaisuus pidetään jo ennen maa-alueen hankintaa ja viimeinen rakennuksen valmistuttua. Yhdessä hankkeessa on siis useampi työskentelytilaisuus, jotka sijoittuvat ajallisesti pitkälle jaksolle. Jokaista Project Studio -työskentelytilaisuutta varten on tehty yleistason kuvaus sen sisällöstä, osallistujista, aikataulusta sekä mitä on oltava tehtynä ennen tilaisuutta ja mitä sieltä poistuttaessa on oltava valmiina.

NCC Asumisessa on kuitenkin havaittu, että yleinen kuvaustaso ei riitä, koska se ei anna tarpeeksi selkeää kuvaa siitä, mitä Project Studio on. Jotta sen käytöstä saataisiin mahdollisimman tehokasta, tulisi nykyisen menetelmän haasteet tunnistaa ja prosessia kehittää eteenpäin. Myös yhteistyökumppaneiden eli esimerkiksi suunnittelijoiden ja konsulttien näkemys Project Studio -työskentelystä tulisi selvittää.

Kokemuksen ja esimerkiksi Project Studio -pilottien kautta on lisäksi huomattu, että haasteita on muun muassa rajapintojen tiedonkulussa ja menetelmän selkeydessä. Epäselvästi tai liian yleisellä tasolla ohjeistetut tilaisuudet eivät käytännössä toteudu tai pääty haluttuun lopputulokseen. Rajapinnoissa tiedonkulkuongelmat johtuvat osaltaan vastuiden vaihtumisesta prosessin aikana.

NCC Ruotsin Project Studio on suunnittelunohjauksen työkalu. Sen sijaan Suomen NCC Asumisessa Project Studio on sisällytetty osaksi hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessia. Lähestymistavassa on ero, joten on selvitettävä, onko Project Studio NCC Asumiselle työkalu vai prosessi. Prosessi luo puitteen tekemiselle ja ohjaa sitä tiettyyn lopputulokseen, kun taas työkalu on tekemisen apuväline.

Uuden menetelmän tuominen osaksi käytössä olevaa prosessia ei ole täysin yksiselitteistä. Parhaan toimintatavan löytäminen vie aikaa ja vaatii uhrauksia. Jotta menetelmästä saadaan mahdollisimman suuri hyöty, tulee sen nykyistä toimintaa tarkastella ja tehdä ehdotukset sen kehittämiseksi.

Tutkimuksella vastataan seuraaviin kysymyksiin:

1. Millaisia haasteita ja mahdollisuuksia NCC Project Studioissa nähdään?
    a. Vaikuttaako Project Studio projektin hankekehitys- ja suunnitteluaikaan?
    b. Miten NCC Asumisen yhteistyökumppanit kokevat Project Studio -työskentelyn?
    c. Onko Project Studio NCC Asumiselle työkalu vai prosessi?
2. Kuinka tiedonkulku ja dokumentointi taataan NCC Project Studio -hankkeissa?
    a. Kenen vastuulla Project Studioiden vetämisen tulisi olla missäkin vaiheessa?
    b. Miten tieto saataisiin välittymään paremmin Project Studioiden rajapinnoista toiseen?

Ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä pyritään Project Studio -kokonaisuutta tarkastelemalla vastaamaan siihen, millaisia haasteita ja mahdollisuuksia siinä nähdään. Ensimmäisen tutkimuskysymyksen alakohdissa pyritään tuomaan vielä lisänäkemyksiä pääkysymykseen. Tällöin selvitetään yhteistyökumppaneiden näkemyksiä Project Studioista sekä pohditaan, tuoko Project Studio yritykselle ajallista hyötyä. Määrittelemällä, onko kyseessä prosessi vai työkalu, pyritään tekemään selväksi Suomen NCC Asumisen Project Studioiden toimintamallin ero verrattuna NCC Ruotsiin.

Toisessa tutkimuskysymyksessä keskitytään vastaamaan tiedonkulkua ja dokumentointia käsiteleviin ongelmiin. Tämä kysymys sisältää myös tarkentavat alakysymykset vastuista, rajapinnoista sekä tiedon kulun sujuvuudesta. Tämä on perusteltua siksi, että tiedonkulku on tunnistettu yhdeksi Project Studion haastavimmista asioista.

1.3 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaus

Tutkimuksen tavoitteena on selkeyttää käsitystä Big Room -työskentelymenetelmän mahdollisuuksista hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessissa. Tavoitteena on tuottaa aiempaa tarkempi kaavio NCC Asumiselle Project Studioiden sisällöstä ja vastuuhenkilöistä sekä esitellä osana tätä tutkimusta yleisemmän tason sisältöehdotukset ja osallistujat. Työn tuloksena Big Room -työskentelymenetelmään pohjautuvan Project

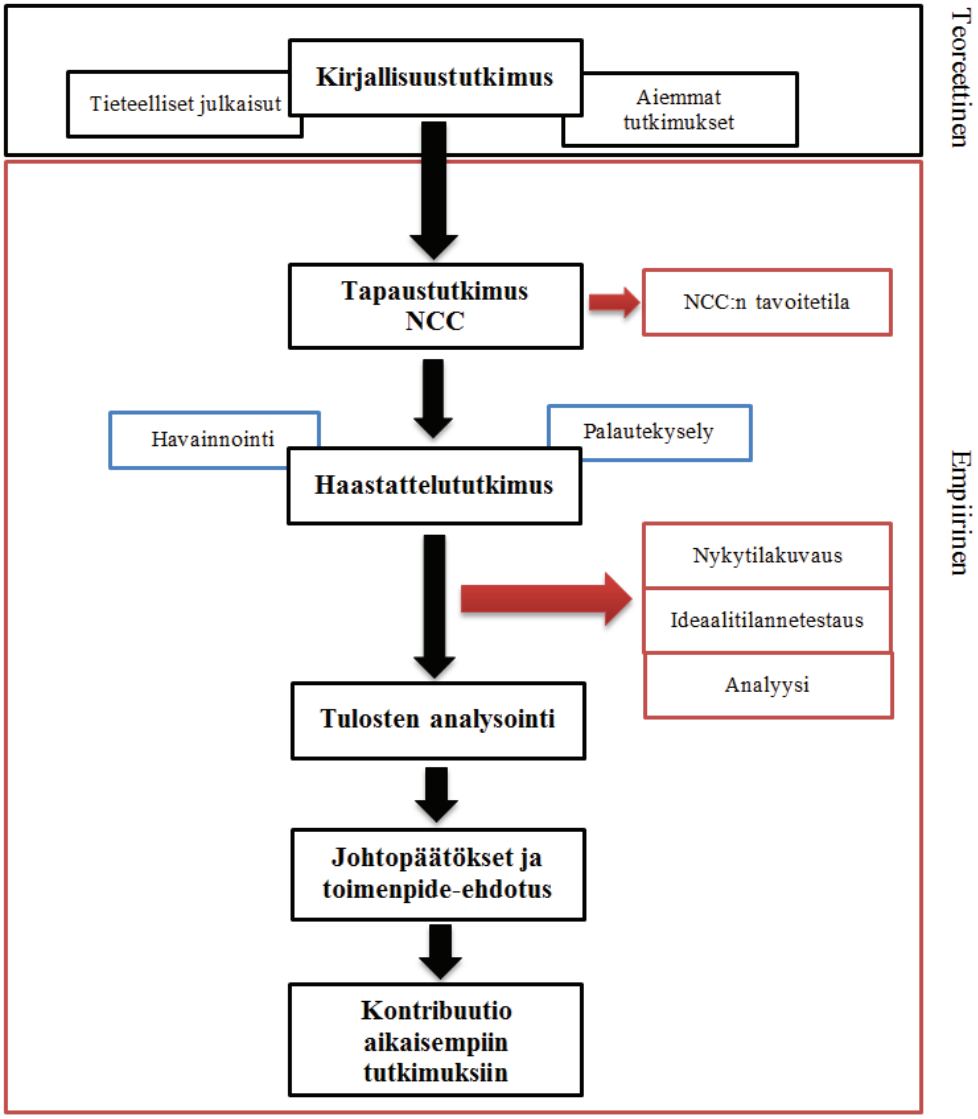
Studion haasteet ja mahdollisuudet on tunnistettu ja dokumentoitu sekä toimenpide-ehdotus jatkosta tehty.

Tutkimus on rajattu koskemaan hankkeiden osalta NCC:n omaperusteista ja asuntopartnering -tuotantoa. *Asuntopartnering* -tuotannolla tässä tutkimuksessa tarkoitetaan hankkeita, joissa NCC Asuminen tuottaa avaimet käteen -paketin jollekin sijoitusyhtiölle, joka esimerkiksi vuokraa asunnot yksityishenkilöille. Hankkeiden suunnittelusta vastaa pääosin NCC:n sisaryhtiö Optiplan Oy. Prosessin osalta rajaus koskee NCC Asumisen Project Studioiden prosessimallia. Näkökulmana ovat asuinkerrostalohankkeet.

2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimus on laadullinen tapaustutkimus. Tarkemmin määriteltynä tutkimuksessa sovelletaan konstruktiivista tutkimusotetta, joka tarkoittaa tosielämän ongelman ratkaisemista luomalla malli eli konstruktio. Tässä tutkimuksessa tätä ajatusta sovelletaan tutkimalla jo luotua konstruktiota ja ehdottamalla siihen parannuksia sekä lopuksi testaamalla tehtyjä ehdotuksia. Kvalitatiivisen tutkimuksen tukena on käytetty empiirisen aineiston keräämisessä ja tulkinnassa kvantitatiivista eli määrällistä tutkimuksen lajia. Kvantitatiiviset tulokset on esitetty taulukkomuodossa ja saatettu tilastollisesti käsiteltävään muotoon. (Hirsjärvi ym. 2005, s. 126-128, 130-131, 153; Luukka 2001.)

Tutkimusmenetelmänä teoreettisessa osassa käytetään kirjallisuuskatsausta sisältäen aiemmin tehdyt tutkimukset ja julkaisut. Empiirisessä osassa käytetään havainnointia, palautekyselyä sekä henkilöhaastatteluita. Tutkimusmenetelmien avulla on tarkoitus saada mahdollisimman kokonaisvaltainen käsitys aiheesta. Tutkimuksen kulku on esitetty kuviossa 1 ja avattu tarkemmin luvussa 2.1.



Kuvio 1. Tutkimuksen kulku.

Tutkimuksen teoreettisena viitekehyksenä käytetään Lean-tuotantofilosofiaa ja erilaisia siitä kehiteltyjä menetelmiä. Tutkimuksessa tutustutaan myös aiheesta tehtyihin tieteellisiin julkaisuihin. Tarkoituksena on selkeyttää tutkimusaiheeseen liittyvää käsitteistöä, työkaluja ja toimintatapoja sekä vertailla niitä keskenään. Tämän lisäksi kirjallisuuskatsauksessa tutkitaan vallalla olevan mallin haasteita sekä yrityksen prosessimuutoksen lähtökohtia. Kirjallisuuskatsauksen avulla on tarkoitus rakentaa pohja NCC Asumisen valitsemalle Big Room -menetelmään pohjautuvalle toimintatavalle sekä esiin nousseille tutkimuskysymyksille.

2.1 Aineisto ja analyysimenetelmät

Tutkimuksen havaintoaineisto on peräisin kaikkiaan 20:stä Project Studio -tilaisuudesta. Tilaisuudet on havainnoitu siten, että tutkija on ollut paikalla havainnoimassa tilaisuuksia. Tilaisuuksia ei nauhoitettu, vaan tehdyt havainnot kirjattiin ylös. Havainnoissa kiin-

nitettiin erityisesti huomioita kuuteen seikkaan: vallitseviin käytäntöihin, suunnittelu-prosessin etenemiseen, eri vaiheissa olevien hankkeiden tilaisuuksien luonteisiin, henkilöiden välisiin suhteisiin, käytettäviin työkaluihin sekä työskentelytavan toimimiseen. Havainnoinnin tavoitteena ei ollut osallistua aktiivisesti tilaisuuksiin, vaan olla ulkopuolinen toimija eli havainnoija (Hirsjärvi ym. 2005, s. 203). Havainnoinnin avulla saatiin välitöntä ja suoraa tietoa Project Studioiden toiminnasta (vrt. Hirsjärvi ym. 2005, s. 202).

Tutkimusta varten havainnoidut Project Studio -tilaisuudet sijoittuivat ajalle 17.4.–12.6.2015. Project Studiot käsittivät yhdeksän eri laajuista kerrostalohanketta, joista osa oli omaperusteisia hankkeita ja osa asuntopartnering-hankkeita. Tiettyjä Project Studio -prosessin vaiheita ei havainnoitu ollenkaan. Kooste havainnoiduista Project Studio -tilaisuuksista on esitetty taulukossa 1 ja studiovaiheet on kuvattu tarkemmin luvussa 4.

Taulukko 1. Havainnoidut Project Studiot.

	Studio	**Havainnoidut studiot kpl**
Hankekehitysvaihe	00	0
	0	4
Suunnitteluvaihe	1	0
	2	2
	3	1
	4	2
	5	11
Palautevaihe	6	0
	7	0
	Yhteensä	**20**

Palautetta kerättiin käynnissä olevista Project Studio -hankkeista, joissa palautekysely jaettiin paikan päällä osallistuneille henkilöille paperisena. Palautetta ei pyydetty videoyhteyden päässä olleilta henkilöiltä eikä studiovastaavalta. Palautekyselyn avulla pyrittiin saamaan mahdollisimman laaja käsitys työskentelymenetelmän tämän hetkisestä toimivuudesta ja haasteista sekä osallistujien ajatuksista liittyen Project Studioihin. Samalla kerättiin tietoa osallistuvien henkilöiden keskinäisestä tiedonkulusta, mikä auttoi hahmottamaan henkilöiden osallistumistarvetta.

Palautteet koskivat samoja yhdeksää kerrostalohanketta, joita myös havainnoitiin. Palautetta kerättiin ajalta 28.4.–12.6.2015. Vastauksia saatiin yhteensä 98 kappaletta, osittain samoilta henkilöltä, ja vastausprosentti oli noin 94 %. Palautelomake on liitteenä 10. Vastausten jakautuminen eri studioiden välille on esitetty taulukossa 2. Kuten havaintojen osalta, myöskään palautetta ei saatu kaikista Project Studio -vaiheista.

Taulukko 2. Kooste Project Studio -palautteista.

	Studio	**Studiomäärä**	**Vastausten määrä**	**%-osuus kaikista vastauksista**
Hankekehitysvaihe	00	0	0	0 %
	0	2	12	12,3 %
Suunnitteluvaihe	1	0	0	0 %
	2	1	5	5,1 %
	3	1	7	7,1 %
	4	3	19	19,4 %
	5	9	55	56,1 %
Palautevaihe	6	0	0	0 %
	7	0	0	0 %
	Yhteensä	**16**	**98**	**100 %**

Havainnointi ja palautekysely suoritettiin ennen varsinaisia henkilöhaastatteluita. Havainnoinnin ja palautekyselyn avulla kartoitettiin sopivimmat henkilöt haastatteluja varten sekä haastattelukysymykset. Haastattelukysymykset määriteltiin siten, että ne tarkensivat havaintojen ja palautteiden kautta nousseita aihealueita. Haastattelukysymykset räätälöitiin jokaiselle haastateltavalle erikseen, jotta haastatteluista saatiin mahdollisimman monipuolisia. Haastattelukysymykset ovat liitteinä 1-9. Haastattelut ajoittuvat kesälle ja alkusyksyyn 2015.

Tutkimusta varten haastateltiin neljää henkilöä NCC Asumiselta, kahta henkilöä NCC Rakennus Oy:ltä, yhtä henkilöä Optiplan Oy:ltä sekä Ruotsin NCC:ltä. Haastateltavaksi valittiin henkilöitä, jotka ovat olleet mukana kehittämässä uutta toimintamallia sekä henkilöitä, jotka ovat osallisina Project Studio -hankkeissa. Alalla vallitsevaa nykytilaa sekä tulevaisuuden kuvaa varten haastateltiin yhtä Aalto-yliopiston erikoistutkijaa. Haastattelut toteutettiin henkilöhaastatteluina, joista osa nauhoitettiin. Haastatteluista tehtiin muistiinpanot, jotka lähetettiin haastatelluille henkilöille kommentoitaviksi.

NCC:n sisäisen materiaalin sekä yrityksen näkemyksen pohjalta luotiin kuvaus NCC:n tämänhetkisestä Project Studioiden tavoitetilasta, joka esitellään luvussa 4.5. Tavoite- ja nykytilan pohjalta luotiin tapaustutkimus eli Project Studio case -testaus, jossa pyrittiin mukailemaan NCC:n tavoitetilaa. Tapaustutkimuksen nykytilakuvaus koostuu kerätyistä havainnointi-, haastattelu- ja palauteaineistosta. Case-testausta varten valittiin erään hankkeen Project Studio -tilaisuus. Case-testaus esitellään kokonaisuudessaan luvussa 5, jonka lopussa on yhteenveto nykytilan ja case-testauksen eroista.

Tapaustutkimuksen ja muun kerätyn aineiston pohjata tehtiin johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset, jotka esitellään luvussa 6. Tuloksia vertaillaan myös aikaisempiin tutkimuksiin sekä annetaan ehdotuksia jatkotutkimuksia varten.

2.2 Työn rakenne

Luvussa 3 esitellään Lean-filosofian viitekehys sekä tästä rakennusalalle kehitetty Lean-rakentaminen. Lean-filosofia on yläkäsite, jonka alle mahtuu useita erilaisia menetelmiä ja työkaluja. Tässä luvussa esitellään Big Room -työskentelymenetelmän lisäksi Concurrent Engineering, Integrated Concurrent Engineering ja Knotworking -työmenetelmät. Luvussa esitellään myös prosessijohtamisen haasteita ja mahdollisuuksia sekä alalla vallalla olevaa hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessia. Työkaluista esitellään erityisesti Big Room -työskentelyyn soveltuvat tietomallintaminen ja virtuaa-

linen rakentaminen, Last Planner System, Design Structure Matrix, visuaalinen johtaminen ja A3-menetelmä. Luvun lopussa avataan Big Room -menetelmän eroja suhteessa muihin esiteltyihin menetelmiin.

Luku 4 avaa NCC Asumisen hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessia. Luvussa esitellään Project Studioiden sisältö ja osallistujat yleisellä tasolla sekä NCC:llä käytössä olevat tilat ja työkalut. Luvun viimeisessä osassa linjataan NCC Asumisen tavoitetila Project Studioiden suhteen. Tässä luvussa vastataan tutkimuskysymykseen 2 a Project Studioiden vetovastuusta. Samoin avataan tiedonkulkuun ja dokumentointiin liittyvää kysymystä 2 sekä 2 b NCC:n tavoitetilan osalta.

Luvussa 5 kootaan yhteen haastattelututkimuksen, havaintojen ja palautekyselyjen tulokset esittelemällä nykytilakuvaus. Kerättyjen tietojen pohjalta esitellään testitilanne, joka mukailee luvussa 4 esiteltyä Project Studioiden tavoitetilaa. Luvussa 5 kerrotaan testauksen tuloksista ja vertaillaan niitä nykytilanteeseen. Luvussa vastataan tutkimuskysymykseen 1, eli siihen, millaisia haasteita ja mahdollisuuksia Project Studioissa nähdään. Luvussa 5 avataan myös tutkimuskysymyksen 1 b -kohtaa yhteistyökumppaneiden näkemyksistä palautekyselyn avulla. Tässä luvussa kuvataan tutkimuskysymykseen 2 liittyen tiedonkulun nykytilaa NCC Asumisessa.

Tulokset ja johtopäätökset on esitelty luvussa 6. Luku vetää yhteen tutkimuksen tulokset ja vertailee niitä aikaisempiin tutkimuksiin. Luvussa annetaan kehitys- ja toimenpide-ehdotukset sekä pohditaan jatkotutkimusaiheita. Luku 6 pyrkii vastaamaan tutkimuskysymyksen 1 c -kohtaan siitä, onko Project Studio työkalu vai prosessi sekä antamaan tehdyn tutkimuksen valossa vastauksen kysymykseen 1 a, onko Project Studiolla vaikutusta projektin hankekehitys- ja suunnitteluaikaan. Tässä luvussa annetaan toimenpide-ehdotukset tutkimuskysymykseen 2 liittyen eli miten tiedonkulkua ja dokumentaatiota voitaisiin parantaa sekä 2 b, kuinka tieto saataisiin välittymään paremmin rajapinnasta toiseen.

3 Teoriat ja työkalut

Hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessin muuttaminen tai parantaminen lähtee liikkeelle prosessijohtamisessa valitusta lähestymistavasta. Tässä luvussa määritellään ensin, mikä on prosessi ja millaiset lähestymistavat ovat prosessimuutokselle mahdollisia. Tämän jälkeen kerrotaan hankekehityksen- ja suunnittelunohjausprosessin perinteisestä mallista ja siihen liittyvistä haasteista.

Toyotan kehittämä Lean-filosofia ja siitä lähtöisin oleva Lean-rakentamisen ajatusmalli esitellään luvussa 3.3. Malli vastaa perinteisen prosessimallin haasteisiin. Lean-filosofian kattotermin alle mahtuu useita erilaisia työskentelymetodeja ja työkaluja. Työskentelymetodeista esitellään Big Room ja siitä sovellettu Knotworking sekä Big Roomiin usein yhdistettävät Concurrent Engineering ja Integrated Concurrent Engineering. Työkaluista käsitellään Last Planner System, Design Structure Matrix, A3-menetelmä, tietomallintaminen ja virtuaalinen rakentaminen sekä visuaalinen johtaminen.

Luvun lopussa vertaillaan esiteltyjä työskentelymetodeja ja perinteistä mallia sekä pyritään selventämään metodien eroja. Teoriakatsauksen avulla luodaan lähtökohdat NCC Asumisen valitsemalle toimintatavalle, selkeytetään käsitteitä sekä avataan alalla vallitsevaa nykytilaa ja tulevaisuuden mahdollisuuksia. Lopuksi vedetään yhteen, mihin edellisissä tutkimuksissa on keskitytty ja miten tämä tutkimus suhtautuu niihin.

3.1 Prosessijohtaminen

Thomas H. Davenport määrittelee kirjassaan *Process Innovation* (1993, s.5) prosessin olevan rakenteellinen, mitattavissa oleva joukko tehtäviä, jotka on suunniteltu tuottamaan tietty lopputulos tietylle asiakkaalle tai tietyille markkinoille. Prosessissa korostuu se, miten asiat tehdään organisaatiossa.

On olemassa erilaisia ydinprosesseja, joista rakennusalalla voidaan tunnistaa esimerkiksi uusien tuotteiden kehittämisen prosessi, valmistus- ja hankintaprosessi sekä asiakaspalveluprosessi. Ydinprosessille tyypillistä on sen ulottuminen läpi yrityksen yksiköiden ja sen ulkopuolelle, kuten asiakkaisiin, alihankkijoihin ja muihin sidosryhmiin. Useimmissa teollisuusyrityksissä organisaatiorakenteet perustuvat funktionaaliseen työnjakoon, jossa yksiköt koostuvat samaa toimenkuvaa tekevistä henkilöistä kuten tuotanto, tuotekehitys ja myynti. Tämä johtaa yleensä hyvin hierarkkiseen ja monitasoiseen organisaatioon, jossa jokainen yksikkö tavoittelee omaa etuaan. (Hannus 2000, s.31-34, 42.)

Asiakkaan näkökulmasta merkitystä ei niinkään ole funktionaalisuudella, vaan horisontaalisuudella. Asiakasta ei kiinnosta yrityksen sisäiset ja ulkoiset vastuunjaot esimerkiksi sen alihankkijoiden kanssa, vaan tuotettu palvelu. Kun yritys panostaa sisäisten prosessien kehittämiseen, se parantaa samalla kaikkia prosessivaiheita asiakkaan näkökulmasta. Asiakas ei tässä kontekstissa tarkoita välttämättä ulkoista asiakasta, vaan se voi olla myös yrityksen sisäinen, mutta prosessien suorituskykyä tulisi aina arvioida asiakkaan näkökulmasta. (Hannus 2000, s.34-36, 41-42.)

Kun yritys lähtee hakemaan muutosta toimintaansa, on tärkeää tunnistaa lähdetäänkö tekemään parannuksia jo olemassa olemaan prosessiin vai onko tarkoituksena tehdä prosessi-innovaatio, jonka tavoitteena on luoda jotain täysin uutta. Muutoksen laajuuden määrittäminen sanelee esimerkiksi osallistujien määrän, riskien laajuuden, muutoksen luonteen ja sen mahdollistajat. (Davenport 1993, s. 10-11.)

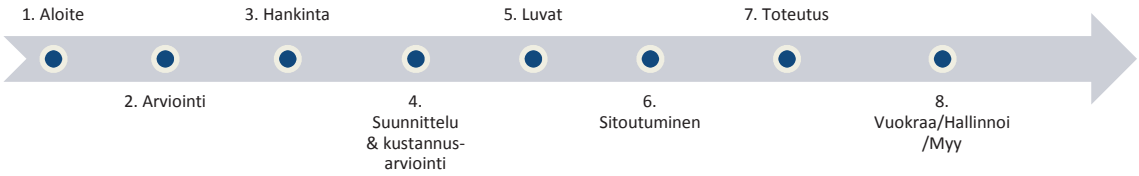
Prosessin parantaminen voidaan käynnistää nopeasti kun muutoksen tarve prosessissa on tunnistettu. Tuloksia voidaan saavuttaa nopeastikin, jopa muutamassa kuukaudessa. Toisin on prosessi-innovaatiossa: se vaatii yleensä laajoja organisaatiomuutoksia, jonka takia tähän kuluu paljon enemmän aikaa kuin prosessin parantamiseen. Suuret prosessi-innovaatiot vaativat vuosia ennen kuin ne ovat täysin jalkautuneita ja tuottavia. (Davenport 1993, s. 10-12.)

Prosessin parantamisessa edetään tyypillisesti alhaalta ylös eli muutos lähtee työntekijöiden tasolta. Tavoitteena on parantaa esimerkiksi työn laatua. Prosessi-innovaatiot taas lähtevät liikenteeseen ylhäältä ja etenevät alaspäin kohti työntekijöitä, koska innovaatio vaatii voimakasta johtamista. Molemmissa tapauksissa vaaditaan kuitenkin työkulttuurin muutosta operatiivisessa toiminnassa, tulosten mittaamisessa ja työntekijöiden valtuuttamisessa. (Davenport 1993 s. 12-13.)

Rakennusalalla prosessissa olevia ongelmakohtia voi lähteä purkamaan kummallakin Davenportin (1993) esittelemistä tavoista. Hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessin tämänhetkisiä lähtökohtia on käsitelty seuraavassa luvussa. Luvussa 3.3 esitetty Lean-rakentaminen edustaa prosessi-innovaatiota, koska muutokselle on annettava aikaa ja sen tulee lähteä liikkeelle ylhäältä ja edetä alaspäin. Lean-rakentamisen jalkauttaminen yritykseen vaatii ajattelutavan muutosta koko yritykseltä.

3.2 Hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessin perinteinen malli

Asuntotuotannon hankekehitysprosessi on ajallisesti pitkä prosessi, jonka eri vaiheet limittyvät keskenään. Kuviossa 2 esitetty malli hankeprosessin kulusta on hyvin tyypillinen ja on sovellettavissa yrityksen omiin tarpeisiin. Kuhunkin vaiheeseen liittyy omat haasteensa, mutta läpi koko prosessin sen monivaiheisuus lisää tiedonkulun ja suunnittelun ohjauksen haasteita. Tästä syystä lopputulos ei välttämättä vastaa asiakkaan tarpeita tai toiveita.



Kuvio 2. Hankeprosessin kulku (muokattu lähteestä Cadman & Topping 1995, s.2).

Hankekehitysprosessin käynnistymistä edeltää aloite, joka voi esimerkiksi olla tarjolla oleva kiinnostava maa-alue tai jokin tietty tarve. Aloitteen jälkeen tehdään hankkeen kannattavuusarviointi, jonka apuna käytetään esimerkiksi markkina-analyysiä. Jos maa-alue arvioidaan kannattavaksi hankinnaksi riskeihin nähden, se hankitaan. Tämän jälkeen päästään aloittamaan suunnittelua ja kustannusarviointia, joita seuraa mahdollisuus hakea rakennuslupaa. Tässä kohtaa on lopullisesti sitouduttava hankkeeseen ja sen toteutukseen eli rakentamiseen. (Cadman & Topping 1995, s. 2-8.)

Yleensä jo aikaisessa vaiheessa rakennusyritys pyrkii määrittelemään hankkeen asiakkaan, eli yritys päättää, tehdäänkö omaperusteista tuotantoa vai myydäänkö hanke esimerkiksi sijoittajalle. Esimerkiksi asuntokohteen myyminen kokonaisuudessaan sijoittajalle saattaa muuttaa prosessin kulkua, jos myynti tapahtuu hyvin aikaisessa vaiheessa prosessia ja ostajalla on erityisvaatimuksia kohteen suhteen. (Cadman & Topping 1995, s. 8-9.)

Tanhuanpää ym. (1999) nostavat raportissaan esille, että rakennushankkeen suunnitteluvaiheessa osapuolten välinen tiedonvaihto ja yksittäisen tiedon saaminen muodostuu yleensä ongelmaksi. Normaalissa tapauksessa suunnitteluvaiheet kytkeytyvät toisiinsa, jolloin tiedonvaihdon tulee olla molemminpuolista. Lähtötietopuutteiden takia suunnittelu alkaa pikku hiljaa ohjautua itsekseen ja lopputuloksena on epätarkoituksenmukaisessa järjestyksessä etenevä suunnittelu. Suunnittelijat yleensä myös valikoivat omien

tarkoitusperiensä mukaisesti kulloinkin suoritettavat osatehtävät. (Tanhuanpää ym. 1999, s.22.)

Tanhuanpää ym. (1999) nostavat myös esille, että suunnitteluprosessin aikataulutus ja tehtävien määritys on usein epämääräistä sekä lähtötiedot vajaita. Kun suunnitteluvaiheet kytkeytyvät toisiinsa, aiheutuu suunnitteluprosessiin häiriöitä joiden takia suunnittelu ei etene parhaassa mahdollisessa järjestyksessä ja pitkittyy. Ongelmien seurauksena suunnitelmiin jää virheitä ja puutteita, ja joitain osia joudutaan suunnittelemaan uudelleen. Lopulliset vaikutukset näkyvät mm. rakentamis- ja käyttövaiheen kustannuksina. (Tanhuanpää ym. 1999, s.22-23.)

VTT:n julkaisussa *Rakennushankkeen toteutuksen tehostaminen* (Tanhuanpää ym. 1999, s.22) sanotaan myös: ”Nykyiset menetelmät eivät tue suunnittelunohjausta riittävästi. Ne eivät tarjoa mittareita joiden avulla suunnittelunohjauksen tasoa voitaisiin arvioida; ne eivät myöskään tarjoa lähtökohtia jatkuvalle parantamiselle esim. ilmaisemalla ongelmien syytä”.

Suunnittelunohjausprosessi tuottaa arvoa *toistolla*, mutta Ballard (2000) nostaa artikkelissaan esille, että toistoa (iteration) on kahdenlaista, negatiivista ja positiivista. Negatiivinen toisto on suunnitteluprosessin hukkaa, turhaa työtä. Se voidaan eliminoida ilman arvonmenetystä. Ballard ehdottaa artikkelissaan 12 keinoa negatiivisen toiston pienentämiseen suunnittelussa. Näitä ovat muun muassa Design Structure Matrixin käyttäminen suunnitteluprosessin kulun muuttamiseksi, ongelmanratkaisu ryhmissä, organisaatiorajoja ylittävä ryhmätyöskentely ja keskeneräisen tiedon jakaminen. (Ballard 2000.)

Perinteisessä rakentamisen tuotantofilosofiassa prosessin tehostamista on lähdetty hakemaan uuden teknologian avulla. Perinteisellä mallilla pyritään hakemaan pääasiallisesti taloudellista hyötyä. Parannusta on haettu tällä tavalla arvoa nostaviin toimintoihin sekä jossakin määrin ei-arvoa nostaviin tukitoimintoihin. On kuitenkin huomattu, että yleensä ei-arvoa nostavat tukitoiminnot muuttuvat ajan myötä monimutkaisiksi ja taloudellisesti hyvin kuluttaviksi. (Koskela 1993.) Ja kuten luvussa 3.4.1 Tietomallintaminen ja virtuaalinen rakentaminen tullaan tarkemmin kertomaan, ei esimeriksi pelkkä tietomallintamisen käyttöönotto riitä tehostamaan työskentelyä, vaan mukaan tarvitaan myös ajatteluntavan muutos (Mahalingam ym. 2015).

Rakennuslehti teetti vuonna 2007 rakentamisen prosessikyselyn, jonka tuloksena listataan suomalaisten rakennusprosessien ongelmakohtia. Kyselyssä nousi esiin muun muassa suunnittelijoilta puuttuvat lähtötiedot, rakennusliikkeen suunnitelmamuutosten tekeminen kustannussäätöjen toivossa, suunnitelmien myöhästyminen tai puutteet sekä projektin kokonaisedun unohtaminen, kun vahditaan tiukasti omaa tulosta. Selvityksessä myös todettaan, että suunnittelijasta tehdään usein syyttä syntipukki. (Mölsä & Rautiainen 2007.)

Suunnitteluprosessissa on omat haasteensa ja sen ohjaaminen kohti haluttua päämäärää kaikkia osapuolia huomioiden on haastavaa. Pelkästään perinteisillä prosessin tehostamiskeinoilla ei välttämättä saada aikaiseksi tarpeeksi radikaaleja muutoksia ja prosessin valvominen ontuu. Tässä tutkimuksessa esitellään seuraavaksi Lean-rakentaminen, joka vaatii yritykseltä hyvin perusteellisia muutoksia erityisesti ajattelutavan suhteen.

3.3 Lean-rakentaminen

Lean tarkoittaa suomeksi käännettynä niukkaa, nuukaa tai hoikkaa. Nämä sanat kuvaavat Lean-teorian perusideaa hyvin: tarkoitus on vähentää turhaa hukkaa toiminnassa. Lean-ajattelu pohjautuu Toyotan tuotantofilosofiaan. Toyotan tuotantomuodossa hukaksi voidaan kutsua esimerkiksi odottamista, ylituotantoa tai sitä, ettei lopputuote vastaa asiakkaan odotuksia. Lean-filosofian tavoitteena on vastata paremmin asiakkaiden vaatimuksiin käyttämällä vähemmän kaikkea. (Howell 1999.)

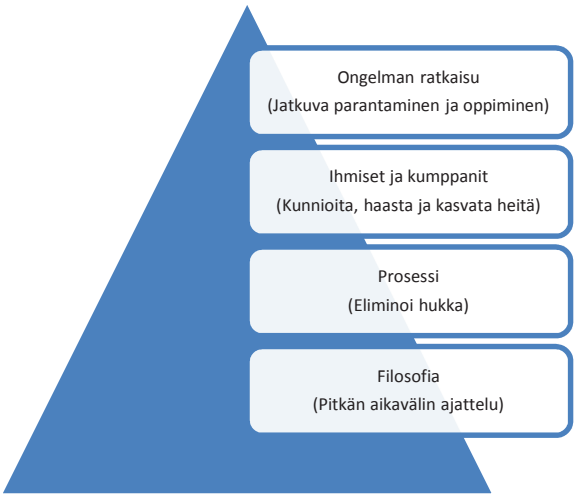
Toyota seurasi amerikkalaista autontuotantomallia, jossa paine pitää koko tuotanto koko ajan maksimissaan ei tuonutkaan tehokkuutta, vaan johti virheisiin pitkin tuotantolinjaa ja hidasti lopulta koko prosessia. Tuotannon maksimaalisella teholla pyrittiin pitämään jokaisen auton ja sen osan kulut kurissa. Toyotan suunnitteleman toimintatavan perusperiaate oli tuottaa kerralla valmista. Tähtäämällä täydellisyyteen tuotannossa pystyttiin välttämään ongelmat tuotannon edetessä sekä parantamaan toimintaa koko ajan. (Howell 1999.)

Maksimoitu tuotantoprosessi on nähtävissä myös rakennustyömaalla. Puhutaan kriittisestä polusta: sillä tarkoitetaan toisiinsa tiiviissä suhteessa olevia työvaiheita, joissa yhden vaiheen eteneminen riippuu toisesta. Jos jokin kriittisen polun vaihe myöhästyy, tilannetta pyritään ottamaan kiinni esimerkiksi tekemällä muutoksia työjärjestykseen. Jos tilannetta ei saada näin korjaantumaan, saatetaan resursseja kasvattaa hetkellisesti, jolloin kustannukset eivät enää pidä, vaikka aikataulu saatetaankin saada kiinni. Tilan-

teen johdosta prosessissa syntyy hukkaa muun muassa odottamisesta, asian selvittämisestä ja ylityöstä. (Howell 1999.)

Toyotan ratkaisumallissa tuotantolinja pysäytettiin virheellisen osan tai tuotteen takia, koska tämä nähtiin kannattavaksi prosessin kokonaistoiminnan kannalta. Myös hukan kertyminen prosessiin tunnistettiin viallisen tuotteen mahdollisen aikataulu- tai kustannusmuutoksen takia. Myös päätöksentekoa keskitettiin sekä tuotantolinjassa että yrityksen johdossa, jonka seurauksena päätöksen teosta tuli läpinäkyvämpää kaikille. (Howell 1999.)

Toyotan uudistus alkoi tuotantolinjasta, jonka jälkeen uudistus kohdistui suunnittelulinjaan sekä toimitusketjuun. Uudistus kohdistui myös Toyotan omiin alihankkijoihin, koska heihin suhtauduttiin samoin kuin omiin resursseihin. (Howell 1999; Merikallio & Haapasalo 2009.) Tästä muutoksesta kehittyi Toyota Production System (TPS), jonka pääperiaatteet on jaettu neljään kategoriaan, jotka on esitetty kuviossa 3 (Liker 2004, s.6).



Kuvio 3. Toyotan neljä pääkategoriaa (muokattu lähteestä Liker 2004, s.6).

Alimpana Likerin (2004) esittämässä pyramidissa on filosofia, joka tarkoittaa, että yrityksen tulee omaksua toimintaansa Lean-filosofia. Tämä luo perustan Lean-ajattelun jalkauttamiselle sekä oikeanlaiselle päätöksenteolle. Toisena pyramidissa on prosessi, josta lähdetään eliminoimaan hukkaa erilaisten työkalujen ja metodien avulla. Toiseksi ylimpänä ovat ihmiset ja kumppanit: yrityksen tulee kasvattaa johtajia, jotka omaksuvat Lean-ajattelun. Yrityksen täytyy haastaa ja kunnioittaa työntekijöitään sekä yhteistyö-

kumppaneitaan. Huipulla on ongelmanratkaisu, johon sisältyy jatkuva parantaminen ja oppiminen. (Liker 2004, s.6.)

Rakennusalan organisaatioiden Lean-ajattelua soveltavan Lean Constructionin eli Lean-rakentamisen taustalla ovat samat Toyotan periaatteet. Rakennusalaa varten kehitetyn yleisen, projektipohjaisen tuotantosysteemin nimi on Lean Project Delivery System (LPDS). Soveltuvia työkaluja ja metodeja on kehitetty rakennusalalle yli kymmenen vuotta. Rakennusala eroaa tehdastuotannosta sen projektiluonteisuuden takia, yksikään hanke ei ole täysin samanlainen. Tämän takia monet tehdastuotannosta tulleet ideat eivät ole saaneet suurta kannatusta rakennusalalla. (Merikallio & Haapasalo 2009, s.5; Howell 1999.)

Kirjallisuudessa on esitetty useita listauksia Lean-filosofian tärkeimmistä periaatteista (esimerkiksi Liker 2004). Sacks ym. (2010) listaavat artikkelissaan Lean-rakentamiselle tärkeimmät periaatteet, joista tähän tutkimukseen liittyen mainitaan seuraavat: vaihtoehtojen vähentäminen tuotteissa sekä tuotannossa, kiertoajan lyhentäminen, standardointi, visuaalinen johtaminen, vaatimusten välittymisen varmistaminen koko prosessille, päätösten tekeminen yhteisymmärryksessä ja kaikkien vaihtoehtojen harkitseminen.

Eri maissa toimivat Lean Construction instituutit ovat merkittäviä Lean -ajattelun edistäjiä. Instituutit ovat osoittaneet, että Lean lähestymistavalla rakennusprojektien kustannuksia voidaan pienentää jopa 10–40 %, hankkeesta riippuen. Projektien organisoiminen tapahtuu tehokkaimmin rakentamalla integroituja projektitiimejä, joihin kuuluvat tilaajan, suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden edustajat. (Merikallio & Haapasalo 2009, s.5.)

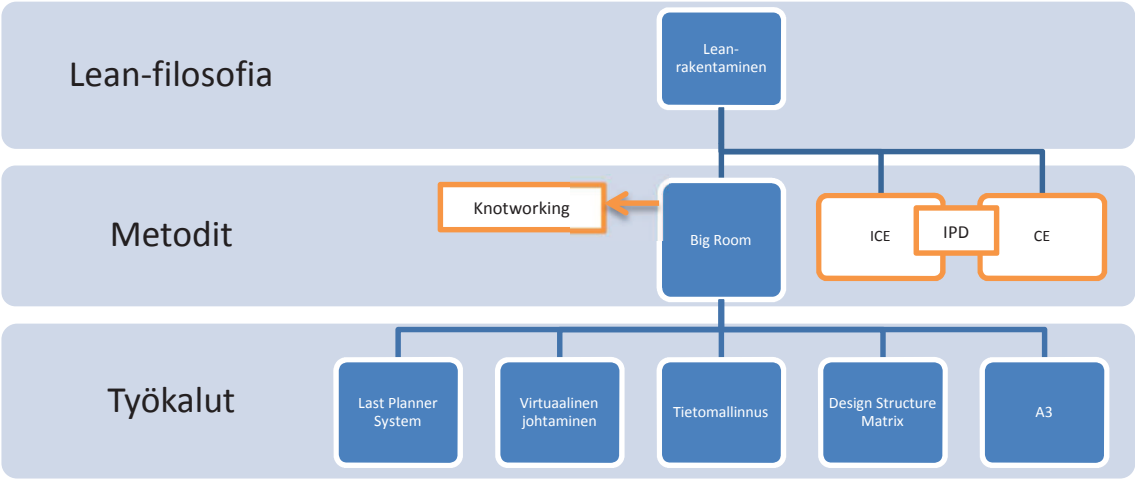
Lean-ajattelun ydin on se, että uudet tehokkaammat työkalut ja toimintatavat voidaan yhdistää olemassa olevaan. Lean-ajattelun perusperiaatteet on helppo ymmärtää, mutta Likerin (2004) mukaan niiden soveltaminen käytäntöön on hankalaa. Tehokkaan prosessin vakiinnuttaminen ja ylläpitäminen vaatii järjestelmällisyyttä, päivittäisiä käytäntöjä sekä työkaluja. Lean-filosofialla pyritään yhdistämään räätälöinnin ja massatuotannon edut. Lean vaatii myös yrityksen henkilöstöltä joustavuutta ja sitoutumista sekä tiivistä yhteistyötä toimitusketjun ja sidosryhmien kanssa. (Merikallio & Haapasalo 2009, s.8; Hannus 2000, s. 209-221; Womack ym. 1990, s.98-103, 138-140; Mann 2010, s.7-8.) Toyota on pysynyt muuntautumiskykyisenä verrattuna kilpailijoihinsa va-

litsemalla käyttöönsä vain sellaisia teknisiä uudistuksia, joilla on saatu vahvistettu yritysprosessia ja joiden soveltuvuutta on ensin testattu organisaatiossa (Liker 2004).

Monet yritykset ovat pyrkineet muuttamaan toimintatapaansa Lean-ajattelun mukaiseksi ottamalla käyttöön joitakin Lean-työkaluja (Liker 2004, s.7-14). Esimerkiksi Salem ym. (2006) esittelevät tapaustutkimuksen, jossa pääurakoitsijan parkkihalliprojektiin jalkautettiin kuusi Lean-työkalua. Tutkimuksessa havaittiin selkeitä hyötyjä projektille, mutta todettiin myös, että jatkotutkimusta pidempiaikaisista vaikutuksista sekä yrityksen syvemmän Lean-osaamisen ja paremman toteutuksen yhteydestä pitäisi tehdä. (Salem ym. 2006.)

Todellisuudessa yrityskulttuurin muutos Lean-filosofian mukaiseksi vaatii paljon aikaa eikä esimerkiksi TPS perustu vain työkalujen käyttöön, vaan taustalla on yrityksen kokonaisvaltainen sitoutuminen. Muutos on toki hyvä aloittaa pienistä parannuksista, mutta lopullinen onnistuminen mitataan siinä, pystyykö yritys systemaattisesti parantamaan toimintaansa kohti Toyotan neljän pääkategorian pyramidin huippua. Suurin osa itseään Lean-yritykseksi kutsuva on todellisuudessa päässyt pyramidin toiselle asteelle, prosessin hukan eliminoimiseen. (Liker 2004, s.7-14)

Seuraavaksi käsitellään Big Roomia, joka on yksi monista Lean-filosofiaan kuuluvista menetelmistä. Tämän jälkeen tutkimuksessa nostetaan esille Big Room -menetelmään monesti rinnastettavat Integrated Concurrent Engineering (ICE) ja Concurrent Engineering (CE), jotka ammentavat oppejaan myös Lean-filosofiasta, sekä Big Room -pohjainen sovellus Knotworking. Nämä liitetään normaalisti osaksi Integrated Project Delivery -menetelmää (jäljempänä IPD) (esimerkiksi Dave ym. 2015). IPD on prosessinhallintamenetelmä, joka perustuu aikaisessa vaiheessa tapahtuvaan eri osapuolten väliseen yhteistyöhön (Eastman ym. 2011, s.9). Kuitenkaan tässä tutkimuksessa ei koettu tarpeelliseksi ottaa erikseen kantaa IPD -menetelmään. Tutkimuksessa seuraavaksi käsiteltävien metodien ja työkalujen sijoittamista Lean-filosofian alle on pyritty selventämään kuviossa 4.



Kuvio 4. Tutkimuksessa käsiteltävien metodien ja työkalujen sijoittaminen Lean-filosofian alle.

Kuviossa 4 on alimmaiselle riville sijoitettu viisi Big Room -työskentelyyn soveltuvaa työkalua, mutta TPS:iin sisältyy useita muitakin työkaluja. Työkalut eivät ole suoraan liitoksissa vain Big Room -menetelmään, vaan niitä voidaan käyttää esimerkiksi muissa Lean-filosofiaan pohjautuvissa menetelmissä. Työkalut esitellään tarkemmin luvussa 3.4.

3.3.1 Big Room

Big Room -menetelmän alkuperä kumpuaa japanin sanasta obeya, joka tarkoittaa vapaasti suomennettuna muun muassa suurta huonetta, sotahuonetta tai ohjauskeskusta. Obeya-konsepti on osa Toyotan tuotantofilosofiaa ja on ollut käytössä projektin johtamisen työkaluna. Konsepti esiteltiin automalli Priuksen kehitysprosessin yhteydessä 90-luvun lopulla ja se on toiminut siitä lähtien Toyotan kehitysprosesseissa perustyökaluna. Obeya palvelee kahta päämäärää: informaatiojohtamista ja nopeaa päätöksentekoa. (Javadi ym. 2013; Liker 2004, s.62; Morgan & Liker 2006, s.152-153) Tässä tutkimuksessa käytetään termiä Big Room.

Big Room -menetelmän tarkoituksena on kerätä eri alojen asiantuntijat työskentelemään yhteen isoon huoneeseen. Tarkoituksena on luoda työympäristö, jossa päätökset voidaan tehdä saman tien. Tämän on tarkoitus vähentää kokoustarvetta, sähköpostin vaihtoa sekä turhia puheluita, koska avainhenkilöt ovat yhdessä tilassa. Tilaan on luotu edellytykset mahdollisimman visuaaliseen työskentelyyn. Visuaaliset menetelmät toimivat työkaluina, jotka tukevat päätöksentekoa. Säännöllisesti kootaan myös pienempiä työryhmiä, jotka kokoontuvat käymään asioita läpi. Kaikki henkilöt ovat tasapuolisesti mukana

päätöksenteossa sekä kehittämässä toimintaa. (Javadi ym. 2013; Liker 2004, s.180-181.) Toyotalla Big Room -työskentelyn on koettu mahdollistavan nopeaa ja täsmällistä päätöksentekoa, parantavan ihmisten välistä kommunikaatiota, ylläpitävän sitoutumista, nopeuttavan informaation keräämistä sekä luovan tiimihenkeä (Liker 2004, s. 156).

Big Room -työskentelyssä käytetään tiedon visualisointia, koska sen on huomattu tukevan päätöksentekoa antamalla yksinkertaisen ja välittömän kanavan tiedon jakamiseen. Big Room -tilan seinille tuodaan esimerkiksi hankkeen piirustuksia, aikatauluja ja detaljeja (Javadi ym. 2013). Big Room -tilassa on mahdollista käyttää monenlaisia muitakin päätöksentekoa tukevia työkaluja, kuten esimerkiksi Last Planner Systemia ja Design Structure Matrixia. Työkaluihin sekä tiedon visualisointiin palataan myöhemmin luvussa 3.4 Työkalut.

Yhden esimerkin Big Room -sovelluksesta esittelevät Khanzode ja Senescu (2012). He esittelevät työmaalla käytettävän Integrated Big Room -mallin, jossa samaan tilaan tuodaan työskentelemään suunnittelijat, urakoitsija ja loppukäyttäjä. Erityisesti suuret ja monimuotoiset hankkeet hyötyvät tästä mallista, koska vastausten saaminen on nopeampaa.

Informaatioketjuja tutkimalla on pyritty selvittämään riippuvaisuuksia, kuka tekee yhteistyötä kenen kanssa. Khanzoden ja Senescun (2012) tutkimuksessa yhteyksiä päästiin tutkimaan suuressa sairaalahankkeessa, jossa kaikki käyttivät samaa projektipankkia informaatiota varten. Tutkimus oli suoritettu algoritmien avulla. Tarkoituksena oli löytää ne avainhenkilöt, joiden tulisi olla paikalla Integrated Big Room -tilaisuuksissa, jotta yhteistyöstä saadaan mahdollisimman suuri hyöty. Tutkimuksen tuloksena tunnistettiin suurimmat informaatiovirrat. Tutkimuksen pohjalta kehitetään ohjelmistoa, joka varoittaisi ennakolta informaation muutoksen seurauksista ja vaikutuksista. (Khanzode & Senescu 2012.)

Khanzoden ja Senescun (2012) tutkimuksen lopuksi annetaan kymmenen vinkkiä Big Room -session järjestäjälle. Nämä ovat:

1. **Oikea teknologia:** Rakenna tilaan tarpeita tukeva teknologiaympäristö.

2. **Organisoi osallistujat:** Järjestä osallistujat esimeriksi tuotantotiimeittäin, ei yrityskohtaisesti.

3. **Suunnittele tapaamiset:** Suunnittele tilaisuuksia agendat sisältäen aiheet, ajat, vetäjät ja osallistujat. Kaikkien ei tarvitse olla paikalla alusta loppuun.

4. **Aika työskentelylle:** Järjestä aikaa pelkälle työskentelylle.

5. **ICE, ICE, ICE**: Rohkaise pitämään integroituja projektitiimi -sessioita (ICE) ja suunnittele ne.

6. **Päivittäinen tilannekatsaus:** Kerää päivittäin viiveisiin johtaneet asiat ja suunnittele tiimit niiden mukaan.

7. **Kunnioita aikaa:** Suunnittele tilaisuudet niin, että henkilöiden, joilla on pienempi rooli kokonaisuudessa, aika käytetään tehokkaasti kun he ovat Big Room -tilassa.

8. **Ole käytännöllinen ja taktikoi:** Anna lupa taktisten asioiden pohdinnalle. Jaa raportointitöitä vuoroviikoille ja jätä aikaa tuottavalle työlle.

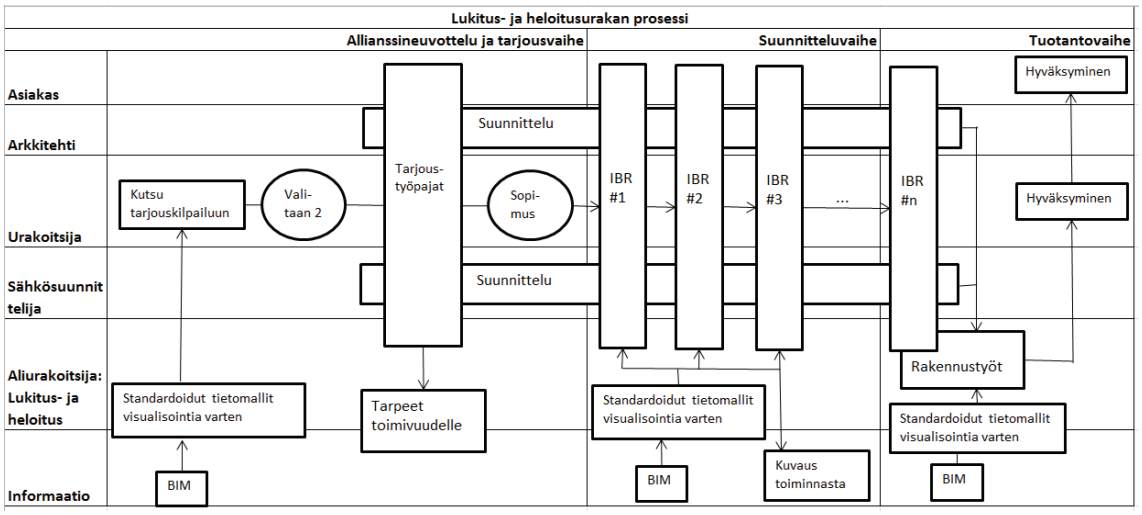
9. **Käytä tehtävien ”parkkipaikkaa”:** Kirjaa tehtävät, jotka ovat kesken tai vaativat lisäselvitystä.

10. **Suunnittele tila**: Varusta tila vapaalla seinäpinta-alalla visualisointia varten. Huolehdi myös, että erikokoisille kokouksille löytyy tiloja.

Alhava ym. (2015) kertovat artikkelissaan kahdesta Fira Oy:n esimerkkikohteesta Suomessa. Artikkelin tapaustutkimus on rajattu hankkeiden lukitus- ja heloitusurakkaan, koska urakan onnistuminen vaikuttaa suoraan lopputuotteen käytettävyyteen ja sen suunnitteluun osallistuu useita eri henkilöitä, joka tekee informaationkulusta haastavaa. Tutkimuksessa käytetään Intensive Big Room -mallia, joka on yhdistelmä tietomallinnusta, ICE:a ja Big Room -menetelmää. (Alhava ym. 2015.)

Alhavan ym. tutkimuksen lopputuloksena on luotu malli (kuvio 5), jossa hyödynnetään Intensive Big Room -työskentelyä ja Firan standardoitua tietomallinnuskäytäntöä. Tutkimuksessa löydetyn ratkaisun huomattiin tuovan lisäarvoa asiakkaalle, koska se muuttaa käsitystä hankinnan tekemisestä asiakkaan toiveet edellä. Kuviossa 5 esitetyssä mallissa aliurakoitsijan valintaprosessin käynnistyy ensin pääurakoitsijan järjestelmällä tarjouskilpailulla. Hinta-laatusuhteeltaan parhaiden tarjousten joukosta valitaan kaksi kilpailijaa työskentelemään yhdessä työpajassa, minkä jälkeen toinen valitaan jatkoon.

Suunnitteluvaiheen Intensive Big Room -sessioilla on tarkoitus ylläpitää tietoa sekä luoda mahdollisimman aikaisessa vaiheessa osallisten kesken yhteisymmärrys hankkeesta. (Alhava ym. 2015.)



Kuvio 5. Ehdotettu ratkaisu asiakaskeskeiseen suunnittelunohjausprosessiin lukitus- ja heloitusurakoissa (muokattu lähteestä Alhava ym. 2015).

Juntusen (2015) diplomityössä tarkastellaan Big Room -menetelmää suunnittelunohjauksen työkaluna KVR-hankkeiden näkökulmasta. Tutkimuksen tuloksena on luotu prosessikuvaus Firan KVR-urakoiden läpiviennistä Big Room -sessioita hyödyntäen, ohjeistus sekä sovellettu PPC-mittaus. Tutkimukseen ei sisälly Big Roomin soveltaminen hankesuunnitteluvaiheeseen ja muihin toteutusmuotoihin. Kuten Alhavan ym. (2015) tutkimuksessa myös Juntusen (2015) diplomityössä liitetään Big Room -sessiot osaksi hankintaprosessia. Tutkimuksen johtopäätöksenä todetaan: ”-- Big Room -toiminta ei ole ratkaisu suunnittelun ohjauksen ongelmiin, vaan oikein käytettynä työkalu”. Tämä johtuu siitä, että moniin tutkimuksessa havaituista ongelmista ei voida suoraan vaikuttaa Big Room -toiminnalla, kuten työturvallisuuteen tai toteutuksen laatuun (Juntunen 2015).

Dave ym. (2015) esittelevät artikkelissaan Virtuaalisen Big Room -konseptin, jonka ideana on mahdollistaa pienempien hankkeiden läpivienti Big Room -periaatteita käyttäen mutta virtuaalista työskentely-ympäristöä hyödyntäen. Näin ollen kaikkien henkilöiden ei tarvitsisi olla konkreettisesti läsnä. Tämä mahdollistaisi liikkuvan Big Room -työskentelyn, johon yritykset voisivat lisätä omiin tarpeisiinsa soveltuvia työkaluja, jotka tukisivat Lean-rakentamista ja -prosessia. (Dave ym. 2015.)

Big Room -menetelmästä löytyy monia erilaisia sovelluksia, eikä yhtenäistä toimintatapaa näytä kirjallisuudesta ja tutkimuksista löytyvän. Yritykset ovat luoneet Big Room -menetelmästä omiin tarpeisiinsa sopivia muunnelmia, joissa hyödynnetään Lean-filosofiasta tuttuja työkaluja ja metodeja. Tärkeänä osana muunnelmia on nostettu esille tietomallintamisen ja visuaalisen rakentamisen hyödyntäminen. Yhteistä näille sovelluksille näyttää olevan se, että niillä on pyritty hakemaan työskentelymalleja, jotka sopivat pienempiin ja lyhytkestoisiin hankkeisiin toisin kuin Big Room -menetelmän alkuperäinen ajatus on ollut.

3.3.2 Concurrent Engineering ja Integrated Concurrent Engineering

Big Room -termin kanssa nousevat usein esille käsitteet Concurrent Engineering, jäljempänä CE, ja Integrated Concurrent Engineering, jäljempänä ICE. Joissakin tapauksissa termistö tuntuu menevän ristiin ja eroa esimerkiksi Big Room -menetelmän eri muunnosten ja ICE-menetelmän välille on vaikeaa tehdä. Tämän takia tässä tutkimuksessa esitellään lyhyesti CE ja ICE sekä luvun lopussa pyritään vielä tuomaan tarkemmin esille niiden ero Big Room -menetelmään.

CE voisi olla vapaasti suomennettuna yhdessä vaikuttamisen tekniikka. Kokoelmassa *Lean Construction* Pekka Huovilan ym. (1994) artikkelissa esitetään kirjallisuuden perusteella kaksi johtopäätöstä CE:stä. Ensimmäiseksi CE:llä tähdätään lyhyempään läpimenoaikaan, parempaan laatuun ja pienempiin kustannuksiin kuin aikaisemmin. Tämä tarkoittaa keskittymistä aktiviteetteihin, jotka edistävät näitä tavoitteita. Toiseksi CE painottaa asiakastyytyväisyyttä, tiimilähtöisyyttä, suunnittelun ja tuotannon yhteistyötä sekä jatkuvaa parannusta myös toimitusketjun suuntaan. (Huovila ym. 1994.)

Tärkeä osa CE:tä on yksittäiselle työntekijälle annettu vaikutusmahdollisuus suunnitteluprosessissa. Tällä tavoin työntekijä saadaan paremmin sitoutumaan prosessiin ja tuottamaan parempaa laatua. Lopullinen onnistuminen on kiinni siitä, kuinka motivoituneesti ja tehokkaasti työntekijät ovat toimineet tiiminä. (Henriksen ym. 2013.)

CE on filosofia, joka lähestyy tuotantoprosessia samanaikaisesti sekä suunnittelun että tuotannon näkökulmasta. Hyvä ennakoitu suunnittelu takaa onnistuneen tuotannon, joka vaikuttaa suoraan tuotteen valmistettavuuteen, laatuun, hintaan, tuotantoaikaan sekä lopulliseen onnistumiseen markkinoilla. CE-filosofia sisältää tietotekniikan laajaan hyödyntämisen koko prosessin ajan. (Hyeon ym. 1993.)

ICE lyhentää hankeaikataulua hyödyntämällä teknologiaa, kuten mallintamista, visualisointia ja analysointityökaluja. Tämä vaatii käyttäjiltä kokemusta ja taitoa. Teknologian pitkälle viety hyödyntäminen erottaa ICE-hankkeen normaalista suunnitteluhankkeesta kuin kilpa-auton normaalista autosta; kilpa-auton moottori on tehokkaampi kuin normaalin auton, ICE-hankkeen moottori eli teknologia tekee siitä tehokkaamman ja nopeamman kuin normaalista hankkeesta. (Chachere ym. 2004.)

ICE-menetelmän perusperiaatteita ja toimintaa on akateemisessa kirjallisuudessa avattu niukasti. Perustana tässäkin teoriassa on tiimityöskentely samassa tilassa. (Chachere ym. 2004.) Aikaisempien suppeiden määritelmien takia Chachere ym. (2009) avaavat tutkimuksessaan kuinka, miksi ja millä tavoin ICE toimii. Tutkimuksessa todetaan, että normaalia suunnitteluprosessia hidastaa vastausten viive (response latency), kun taas ICE-metodia käyttämällä suunnitteluaika puristetaan lyhyemmäksi suorittamalla tehtäviä päällekkäin työskennellen samassa tilassa (Chachere ym. 2004).

3.3.3 Knotworking

Knotworking on Suomessa kehitetty sovellus Big Roomista ja se tarkoittaa tehtävän ratkaisua yhteistyössä eri suunnittelualan osaajien kanssa. Knotworkingissa ryhmä ihmisiä asetetaan työskentelemään intensiivisesti lyhyen aikaa keskenään, ja tavoitteena on ratkaista tehtävä tai ongelma. Tätä ongelmanratkaisutapaa on käytetty sairaanhoidon, kirjastojen ja koulujen yhteistyön parantamiseksi, mutta rakennusalalla Knotworking on uusi työtapa. (Kerosuo ym. 2013.)

Lähtökohta Big Roomin ja Knotworkingin kanssa on hyvin samanlainen, mutta todellinen Big Room työskentely soveltuu paremmin pitkäkestoisiin ja haastaviin hankkeisiin, joissa suunnittelijat ovat kokoaikaisesti kiinni. Knotworking soveltuu pienempiin projekteihin, joissa suunnittelijoilla saattaa olla monta samanaikaista hanketta. Erona Big Roomiin on ennalta sovitut työskentelytilaisuudet samassa tilassa tietyissä suunnitteluvaiheissa. Näin ollen työskentely sitoo suunnittelijoita samaan tilaan vain muutamiksi päiviksi kerrallaan. (Kerosuo ym. 2013.)

Knotworkingissa tärkeintä on tunnistaa, missä vaiheissa projektia tilaisuudet ovat tarpeellisia sekä ketä niihin tulisi osallistua. Tarkoituksena on pystyä työskentelemään yli organisaatiorajojen. Knotworking ei siis ole kokous, vaan intensiivinen yhteistyötilaisuus, jonka tuloksena on luotu esimerkiksi uusia suunnitteluratkaisuja. Knotworkingin

edut ovat suunnittelijoiden nopea informaation vaihto, tilaisuuksien tuottoisa luonne sekä mahdollisuus oppia muilta. (Kerosuo ym. 2013.)

Kerosuon ym. (2013) tutkimuksessa tunnistettiin Knotworkingin jalkauttamiseen liittyviä haasteita rakennushankkeen aikaisessa suunnitteluvaiheessa. Tutkimuksessa huomattiin, että:

- Tekniset asiat ja tiedonsiirto aiheuttivat ongelmia tutkimuskohteessa, jossa työskentely-ympäristö oli luotu väliaikaisiin tiloihin.
- Knotworking vaatii hyvää etukäteisvalmistautumista.
- Osallistuvien henkilöiden tulee olla ammattilaisia ja heillä tulee olla positiivinen kuva tiimityöskentelystä.
- Ulkopuolisen tiedon ja yrityksen sisäisen tiedon yhdistäminen ja jakaminen luo haasteita.
- Tutkimuskohteessa oli liian tiukka aikataulu.

Vuonna 2014 tehdyssä Knotworking-tutkimuksessa hyödynnettiin työskentelytapaa suunnitteluvaiheen alussa eri suunnitteluvaihtoehtojen läpikäymiseen. Tutkimuksessa huomattiin, että Knotworking tukee konkreettisten suunnitteluratkaisujen tekemistä, lisää suunnittelijoiden ymmärrystä omien ratkaisujen vaikutuksista muihin ja on tehokas keino tuottaa suunnitteluvaihtoehtoja suunnittelun alkuvaiheessa. (Korpela & Kerosuo 2014.)

3.4 Työkalut

Seuraavaksi esitellään prosessijohtamista tukevia työkaluja. Kaikille työkaluille on yhteistä niiden soveltuvuus Lean-rakentamiseen: ne vähentävät prosessista erityyppistä hukkaa. Työkaluja voidaan ottaa osaksi prosessia, jos näin halutaan, mutta ne eivät yksin luo uutta toimintamallia yritykselle tai tee yrityksestä Lean-yritystä. Tässä tutkimuksessa esiteltävät työkalut valittiin siellä perustein, että ne soveltuvat erityisesti Big Room -työskentelymalliin.

3.4.1 Tietomallintaminen ja virtuaalinen rakentaminen

Kun etsii tietoa tietomallintamisesta, törmää usein kahteen englanninkieliseen termiin: *Virtual Design and Construction* ja *Building Information Modelling*. Tässä luvussa sel-

vennetään näiden kahden välistä eroa sekä esitellään tieteellisiä tutkimusesimerkkejä molempiin liittyen.

Building Information Modelling, jäljempänä BIM, eli suomeksi *tietomallintaminen*, tarkoittaa työkaluja, prosesseja ja teknologiaa sisältävää dokumentaatiokokonaisuutta rakennuksesta, jota hallinnoidaan digitaalisesti. Sillä viitataan siis toimintaan, ei yksittäiseen objektiin. (Eastman ym. 2011, s.586.)

BIM:n avulla voidaan saavuttaa monia hyötyjä rakennusprosessin aikana. Esimerkiksi suunnitteluvaiheessa saadaan nopeasti tarkka visualisointi kohteesta, ja 3D-mallin ohella syntyvät myös tarkat 2D-suunnitelmat. Mallista saadaan myös ulos tarkkoja määriä. Ohjelmiston tarjoajat ovat yhdistäneet myös tuotannon aikatauluttamistyökalut ohjelmistoihin, jolloin suunnitelmiin saadaan 4D-ulottuvuus. Suunnitelmien ristiinvertailu on 3D-mallin avulla helpompaa: esimerkiksi LVI- ja sähkösuunnitelmien vertailu 3D-mallin avulla paljastaa nopeasti risteämät. Ohjelmistoilla on myös mahdollista tehdä automaattista suunnitelmien ristiinvertailua. (Eastman ym. 2011, s.19-24.)

Virtual Design and Construction, jäljempänä VDC, voidaan kääntää suomeksi muotoon *virtuaalinen rakentaminen*. Tällä tarkoitetaan laajaa digitaalista toimintaympäristöä, johon kuuluu tietomallintamisen lisäksi eri toimijoiden välinen kanssakäyminen ja suunnittelu, hankkeen seuranta sekä erilaiset rakentamiseen liittyvät tehtävät. (Penttilä 2008.)

VDC-viitekehyksen alle lukeutuu erilaisia tekniikoita ja työkaluja, joihin myös tietomallintamisen voidaan ajatella kuuluvan. Työkaluja löytyy esimerkiksi prosessin, tuotteen ja asennusjärjestyksen suunnittelua varten. Myös VDC tukee Lean-toimintaa. (Khanzode ym. 2006.)

Tietomallintamisen avulla voidaan myös arvioida ja tutkia erilaisia suunnitteluvaihtoehtoja hankkeen alkuvaiheessa. *Construction Management and Economics* -julkaisussa esiteltiin tutkimus päätöksenteosta mallipohjaisessa suunnitteluprosessissa. Tutkimuksessa selvitettiin aluksi kohteen tilaajan tahtotila sekä pisteytettiin tärkeimmät kriteerit, joiden pohjalta luotiin suunnittelustrategia. Strategian tuloksena luotiin kolme suunnitteluvaihtoehtoa, joista jatkoon valittu vaihtoehto täytti tilaajan toiveet 89 %:sesti. Tulokseen päädyttiin käyttämällä tietynlaista laadunvarmistusprosessia sekä laskemalla kolmen vaihtoehdon suoritusindikaattorit ja vertailemalla niitä. (Schade ym. 2011.)

Schaden ym. (2011) tutkimuksen pohjalla on perusajatus siitä, että suunnittelun aikaisessa vaiheessa tehdään päätökset, joilla on suurin vaikutus lopullisiin kustannuksiin. Tutkimuksessa nostetaan myös esille asiakkaan mukaan ottaminen ja sitouttaminen projektiin mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta hankkeen tavoitteet ovat saavutettavissa. Tutkimuksessa tuodaan esille myös, kuinka tärkeää on löytää asiakkaan ja toteuttajan välille yhteinen kieli ja ymmärrys. (Schade ym. 2011.) Myös Alhava ym. (2015) huomauttavat *Intensive Big Room* -tutkimuksessaan, että asiakkaan businessvaatimukset ovat aina yksilöllisiä, hänen kykynsä määritellä esimerkiksi teknisiä tavoitteita on rajallinen eikä asiakas ymmärrä perinteisen rakennusprosessin tuottamaa dokumentaatiota ilman kunnon visualisointia ja asioiden henkilökohtaista avaamista.

Tietomallintaminen mahdollistaa useiden suunnittelijoiden yhtäaikaisen työskentelyn. Näin ollen suunnitelmia voidaan parantaa jatkuvasti ja kaikilla on aina käytössään viimeisin versio. Tietomallintamista on mahdollista käyttää myös rakennusosien valmistamisessa, koska mallista saadaan myös tuotantokuvat. (Eastman ym. 2011, s.23.)

Tässä luvussa on nostettu esille vain muutama esimerkki tietomallintamisen hyödyistä. Tämän työn kannalta erityisen tärkeää on se, että tietomallintamisen käyttö luo yritykselle myös paremman pohjan Lean-menetelmän käyttöönotolle: se antaa yritykselle keinoja vähentää hukkaa rakentamisen eri vaiheissa (Eastman ym. 2011, s.24-25). Sacks ym. (2010) ovat lisäksi todenneet, että erityisesti Leanin ja tietomallintamisen periaatteiden yhteiskäyttö johtaa aiempaa parempiin lopputuloksiin.

3.4.2 Last Planner System

Last Planner System, jäljempänä pelkkä LP, on yksi Lean-rakentamisen tunnetuimmista työkaluista. LP on työkalu lyhyen aikavälin suunnitteluun ja ohjaukseen. Menetelmää on tyypillisesti sovellettu rakennustyömaan ohjaukseen, mutta se soveltuu myös suunnittelunohjaukseen. LP:n avulla pyritään tunnistamaan edellytykset tehtävän toteutumiseen. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011, s.16-17.) Tapaustutkimuksessaan Hamzeh ym. (2009) nostavat esille havaintoja, jotka tukevat LP:n käyttöä suunnittelussa.

Vapaasti suomennettuna last planner tarkoittaisi viimeistä suunnittelijaa. Tämä kuvaa hyvin LP-suunnittelua, jossa lähdetään suunnittelemaan aikataulua viimeisestä tehtävästä nykyhetkeen päin eli ikään kuin takaperin. Tarkoitus on selvittää, mitä kaikkea tulisi olla tehtynä ennen kuin ketjun viimeinen osa on valmis. Esimerkiksi suunnittelunoh-

jauksen työkaluna LP:n avulla nostettaisiin esille, mitkä muut suunnitelmat ja tehtävät tulevat olla valmiina ennen kuin arkkitehdin rakennuslupakuvat saadaan valmiiksi.

LP:n avulla tekijöiden sitouttaminen projektiin on helpompaa kuin normaalissa tuotannonohjauksessa, jossa tehtävien oletetaan etenevän tasaisella tuottavuudella (Koskela & Koskenvesa 2003, s.15-17). LP:n avulla on mahdollista esittää visuaalisesti tehtävien ja päätösten keskinäiset riippuvuudet. Näin tekijöille tulee selväksi, millaiset vaikutukset tekemättä jätetyllä tehtävällä on muiden toimijoiden kannalta. Työmaalla tehtävänsuunnittelu ja LP täydentävät toisiaan (Koskela & Koskenvesa 2003, s.68-69).

LP:n toteutumista mitataan viikoittain PPC-luvulla, joka kertoo kuinka suuri osa viikkosuunnitelman tehtävistä saatiin viikon aikana suoritettua. PPC on lyhenne sanoista Percent Planned Completed. PPC-luku laskee ja tuottavuus pienenee kaikkien tekemättömien tehtävien mukaan, vaikka ne olisivat melkein valmiita, koska vain valmiit tehtävät nostavat tuottavuutta. (Koskela & Koskenvesa 2003, s.18.)

Sacks ym. (2010) nostavat esille tutkimuksessaan, ettei BIM:n ja Leanin yhteisvaikutuksia ole tutkittu kentällä kovinkaan laajasti. Tähän tarpeeseen vastaa esimerkiksi Mahalingamin ym. (2015) tapaustutkimus, jossa vertailtiin kahta samanlaista metroasemahanketta Intiassa. Intiassa aikataulu- ja kustannusylitykset ovat globaalia keskitasoa yleisempiä. Toisessa hankkeessa oli otettu suoraan käyttöön tietomallit ilman muita Lean-työkaluja, kun taas vertailukohteessa jalkautettiin ensin työmaalle Lean-ideologia sekä LP, sitten vasta tietomallit. Tutkimuksessa vertailukohteen LP:n toteutumista mitattiin PPC-luvulla, joka oli tutkimuksen alussa hyvin alhainen, mutta joka saatiin hankkeen edetessä nousemaan. (Mahalingam ym. 2015.)

PPC-luku indikoi vahvasti projektin yleiskuntoa ja antaa työkalun työn valvomista varten. Vertailukohteen edetessä tutkijat huomasivat, että LP-aikatauluun sitouduttiin entistä paremmin ja aikataulukokouksissa uskallettiin ottaa entistä enemmän kantaa, koska prosessi kävi tutummaksi (Mahalingam ym. 2015).

Tutkimuksessa huomattiin, että hankkeessa, jossa ei ollut jalkautettu Lean-ideologiaa, ei pystytty käyttämään tietokonemallia niin monipuolisesti kuin vertailukohteessa. Vertailukohteessa tietomalleja hyödynnettiin osana päätöksen tekoa. Tutkimuksessa todettiin, että Lean-työkalujen käyttö saattaa helpottaa tietomallinnuksen jalkauttamista. Myös vertailuhankkeen nousseet PPC-luvut viittasivat siihen, että Lean-ideologian avulla

hankkeen toimijat paransivat yhteistyötään. Ei voida kuitenkaan olettaa, että tietomallinnuksen käyttö pelkästään nosti vertailuhankkeen PPC-lukuja, mutta se oli kuitenkin yksi lukuja nostaneista tekijöistä. Tutkimuksen tulokset koskevat Intiaa, mutta ovat yleispätevyytensä takia sovellettavissa myös muualle. (Mahalingam ym. 2015.)

Lean-työkalut tukevat toinen toisiaan ja niiden jalkauttamista tukee Lean-ideologian ymmärtäminen (Mahalingam ym. 2015). LP soveltuu hyvin myös suunnittelunohjauksen työkaluksi ja antaa samalla suunnittelunohjaukseen arviointityökalun eli PPC-luvun. Kuten VTT:n julkaisussakin oli todettu, perinteisessä suunnittelunohjauksessa ei ole metodeja, joiden avulla suunnittelunohjauksen tasoa voidaan mitata (Tanhuanpää ym. 1999, s.22.). Suunnittelunohjauksessa LP:n käyttäminen auttaa jäsentämään suunnitteluprosessia ja karsii siitä turhaa työtä (Ballard 2000).

3.4.3 Design Structure Matrix

Design Structure Matrix, jäljempänä DSM, on työkalu suunnitteluprosessin analysoimista ja kehittämistä varten. Matriisin tarkoituksena on selventää rakenteita ja suunnittelutarpeita tuotteiden, prosessien tai organisaatioiden osalta. DSM:n on kehittänyt 1980-luvulla Donald V. Steward, joka nostaa esille kirjassaan *Systems Analysis and Management* DSM:n erilaisia sovellusmahdollisuuksia. (Huovila ym. 1995; Browning 2001; Steward. 1981, s. 11-12.)

DSM:n avulla pystytään hahmottamaan eri tehtävien ja henkilöiden välinen tiedonkulku, jonka kautta pystytään hallitsemaan koko prosessia. DSM osoittaa myös selvästi, kuinka yhden suunnittelijan työ vaikuttaa koko prosessiin. Niinpä DSM:n avulla suunnittelijoiden on helpompi havaita työllensä tulevat vaatimukset sekä se, kenen kanssa heidän tulisi kommunikoida missäkin tilanteessa. (Huovila ym. 1995; Tanhuanpää ym. 1999, s. 23-24.)

Matriisin vasemmalle puolelle, pystyyn, kirjataan esimerkiksi suunnittelutehtävät ja samat tiedot merkitään myös yläriville, vaakaan. Esimerkiksi suunnittelunohjauksen DSM voisi näyttää taulukolta 3. Tietovirta suunnittelijoiden välillä merkitään valkoisiin, tyhjiin soluihin. (Tanhuanpää ym. 1999, s. 23-24.)

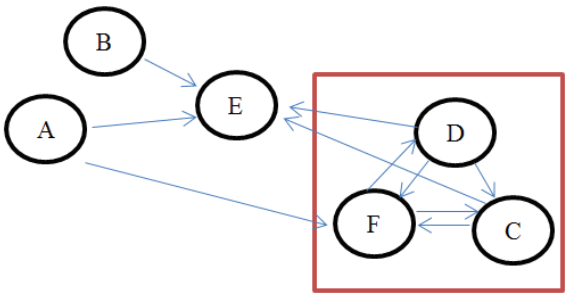
Taulukko 3. DSM suunnittelijoiden tietotarpeista.

	ARK	RAK	SÄH	LVI
ARK	■			
RAK		■		
SÄH			■	
LVI				■

Matriisi järjestetään uudelleen tiettyjen päättelysääntöjen mukaan, minkä jälkeen saadaan käsitys parhaasta mahdollisesta tehtäväjärjestyksestä. Alkuperäiset järjestämistä kuvaavat termit ovat *partitioning* ja *tearing*, jotka voisivat olla vapaasti suomennettuna *ryhmittäminen* ja *järjestäminen*. Ryhmittämisen tarkoituksena on jakaa matriisissa olevat havainnot lohkoihin, joissa havaintojen välillä on molempiin suuntiin kytkös, taulukossa 4 on esitetty DSM:n havaintojen ryhmittäminen. Yksisuuntaiset kytkökset toisessa lohkossa oleviin havaintoihin huomioidaan myös. Seuraavaksi ryhmitetyt havainnot järjestetään matriisissa oikeille paikoilleen lohkojen sisällä. Järjestys määräytyy havaintoryhmän sisältöä tutkimalla esimerkiksi eliminoimalla tai iteroimalla. Taulukossa 5 on uudelleen järjestetty DSM, jossa varjostetulla alueella on nähtävissä tehtävien suurin keskinäinen riippuvuus. (Huovila ym. 1995; Steward 1981, s. 7-19.)

Taulukko 4. DSM ja sen havaintojen ryhmittämien (Huovila ym. 1995).

	A	B	C	D	E	F
A					X	X
B					X	
C					X	X
D			X		X	X
E						
F			X	X		



Taulukko 5. DSM uudelleen järjesteltynä (Huovila ym. 1995).

	E	F	D	C	B	A
E						
F			X	X		
D	X	X		X		
C	X	X				
B	X					
A	X	X				

Organisaatioissa DSM on tehokas työkalu organisaation rakenteiden ja suhteiden mallintamista varten. Sen avulla voidaan hahmottaa organisaation uudelleen järjestämisen ja ryhmittämisen vaihtoehtoja, joilla saataisiin organisaatiosta toimivampi kokonaisuus. (Browning 2001.)

3.4.4 Visuaalinen johtaminen

Yksi oleellisista Lean-filosofian periaatteista on visuaalisen johtamisen käyttäminen. Visuaalinen johtaminen tuotannon työvälineenä nousee esille Toyotan tuotantofilosofiassa *visuaalisena kontrollointina*. (Liker 2004, s.149-150.)

Visuaalisen kontrollin alle lukeutuvat myös liikennemerkit ja opasteet. Visuaalisuus tarkoittaa myös sitä, että yhdellä silmäyksellä on mahdollista nähdä, millaista standardoitua työskentelytapaa esimerkiksi tuotantotehtaassa käytetään. Samaa voidaan soveltaa toimistotyöskentelyssä esimerkiksi dokumentointiin; käyttävätkö työntekijät samaa paikkaa arkistoinnissa vai onko jokaisella oma järjestelmänsä. (Liker 2004, 152-157.)

Esimerkiksi Big Room -menetelmässä käytetään laajasti visuaalista johtamista, jota sivuttiin aikaisemmin jo lyhyesti. Alkuperäisessä Toyotan obeyassa, joka otettiin ensimmäistä kertaa käyttöön Prius-automallin kehitysprosessissa, laitettiin seinille esimerkiksi jokaisen vastuuaikataulut tietystä alueesta, suunnitelmat, laatu- ja taloustietoja. Nämä työkalut olivat kaikkien huoneessa työskentelevien henkilöiden nähtävillä. Myös kaikki muutokset esimerkiksi aikataulussa olivat saman tien kaikkien nähtävissä. (Liker 2004, 156-157.)

Tjell ja Bosch-Sijetsema (2015) käsittelevät artikkelissaan visuaalista johtamista keskikokoisissa rakennussuunnitteluprojekteissa. Artikkelin johtopäätöksenä todetaan, että:

- Käyttämällä visuaalisia keinoja, kuten visuaalista johtamista, suunnitteluryhmistä tulee itseohjautuvampia.
- Itseohjautuvuus, jota tuetaan visuaalisella johtamisella, liittyy kuitenkin ensisijaisesti asetelmaan, jossa tekijät ovat samassa paikassa ja kaikki sitoutuvat aktiivisesti projektiin.

Toyotan tuotantofilosofia on korostanut visuaalisuuden merkitystä ja käytännön tekemistä alusta asti; pelkkään informaatioteknologiaan luottaminen sulkee ihmisiä työskentelemään yksin. Toyotan filosofia ei kuitenkaan tyrmää kehittyvää teknologiaa, vaan neuvoo pikemminkin löytämään sen avulla uusia tapoja luoda visuaalista johtamista. Visuaalinen johtaminen korostaa ihmisten kykyjä, koska luotamme näkö-, tunto- ja kuuloaistiimme. Yksi Toyotan periaatteista on ”Use visual control so no problems are hidden” suomeksi käännettynä ”Käytä visuaalista kontrollia niin ongelmat eivät piiloudu”. (Liker 2004, s. 157-158.)

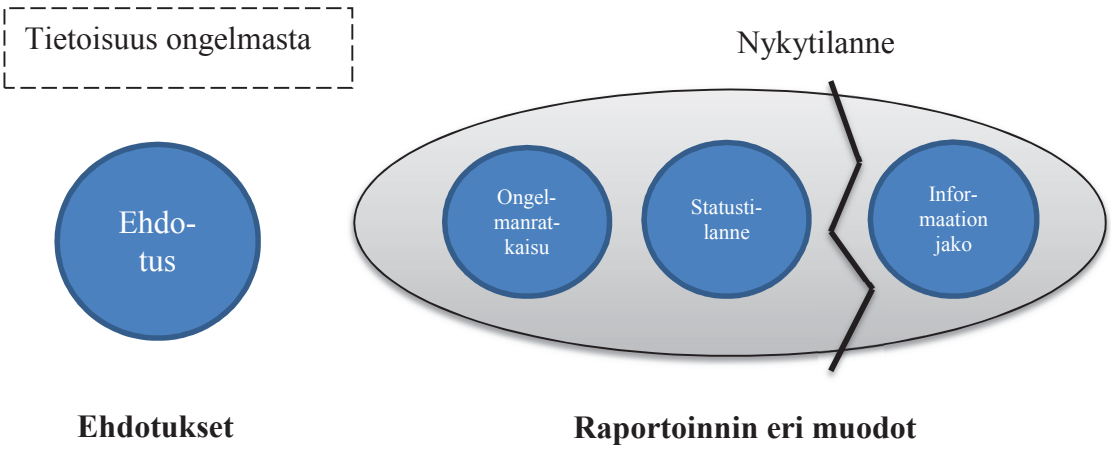
3.4.5 A3-menetelmä

A3-menetelmä on Toyotan ongelmanratkaisutyökalu, jonka idea on koota yhdelle A3-paperille tarpeellinen tieto käsiteltävästä asiasta. Menetelmän tarkoituksena on luoda tiedosta visuaalisesti helposti lähestyttävää. A3-menetelmä tukee myös jatkuvan parantamisen ajatusta sekä ongelmista oppimista. (Morgan & Liker 2006, s. 269-270, 276; Liker 2004, s.244.)

Likerin (2004) kirjassa on lainattu Alan Cabitoa, joka on todennut A3-menetelmän olevan oppimisprosessi – toisin kuin muistion kirjoittaminen. A3-menetelmä ohjaa työstämään ongelman tarkemmalle tasolle kuin esimerkiksi muistion kirjoittaminen ja tiivistää

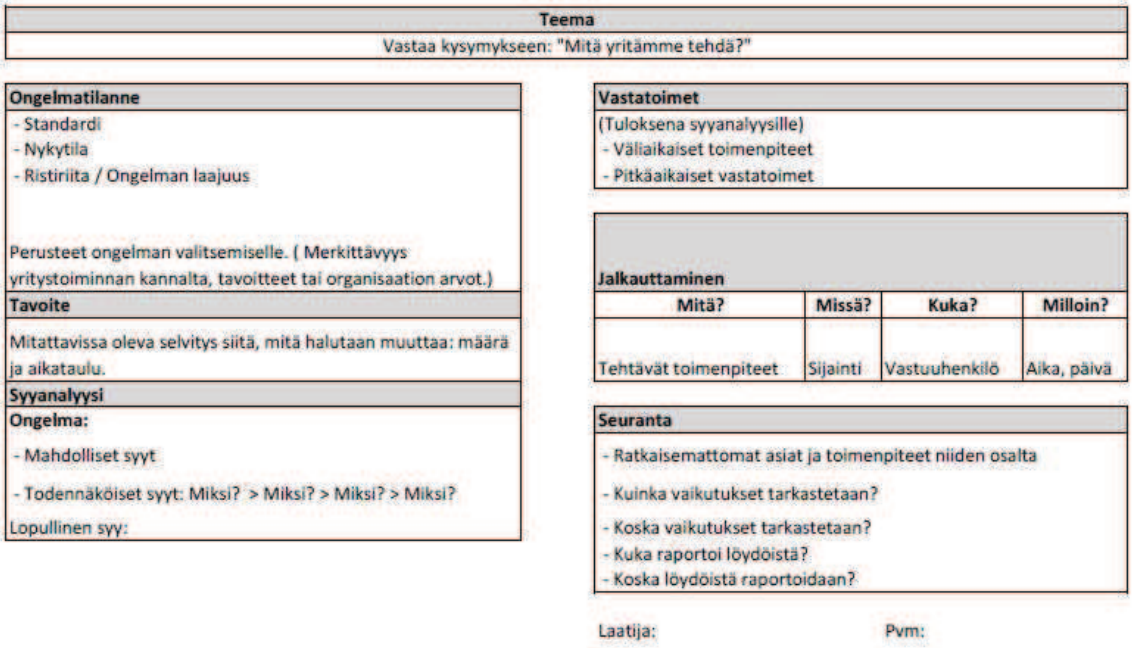
asian siinä, missä tekninen raportti vaatii pitkällistä paneutumista lukijaltaan. A3 on ohjaustyökalu, joka asettaa roolit ja vastuut. (Liker 2004, s.246-247; Morgan & Liker 2006, s.277.)

A3-menetelmään liittyy neljä erilaista A3-kerronnan muotoa, jotka ovat *ehdotus* (proposal story), *statustilanne* (status story), *informaation jako* (informational story) ja *ongelmanratkaisu* (problem solving story). Kuviossa 6 on aukaistu kerronnan neljä eri muotoa löyhästi suhteessa aikajänteeseen. (Morgan & Liker 2006, s.270, 273.)



Kuvio 6. Neljä erilaista A3 kerronnan muotoa (muotoiltu lähteestä Morgan & Liker 2006, s.270).

Jokainen A3-kerronnan muoto edellyttää rakenteeltaan hieman erilaista, konkreettista A3-esitystä. Kuviossa 7 on esitelty esimerkki ongelmanratkaisumallista A3-menetelmällä. Kuvion lukeminen aloitetaan vasemmasta sarakkeesta etenemällä ylhäältä alas, jonka jälkeen siirrytään lukemaan oikea sarake ylhäältä alas. (Liker 2004, s.244.)



Kuvio 7. Ongelmanratkaisu A3-menetelmällä (muotoiltu lähteestä Liker 2004, s. 273).

Kuviossa 7 esitetyssä esimerkissä on avattu A3-menetelmää vain otsikkotasolla. Todellisessa A3-esityksessä käytetään tarkkaan harkitun tekstin lisäksi myös selventäviä kuvioita ja taulukoita tukemaan esitystä.

3.5 Mallien vertailu

Luvussa on esitelty erilaisia prosessin johtamiseen liittyviä teorioita ja työkaluja. Taulukossa 6 on vertailu selventämään eri mallien lähtökohtia.

Taulukko 6. Mallien lähtökohtien vertailu.

	Perin-teinen	Lean	Big Room	CE	ICE	Knotw orking
Kustannuslähtöinen	x					
Ajattelulähtöinen		x				
Ihmislähtöinen			x	x		x
Teknologialähtöinen	x				x	x
Prosessilähtöinen				x		x

Perinteinen malli hakee prosessiin muutosta uusilla teknologioilla tähdäten kustannussäästöihin. Sen suurin ajuri on muutoksesta tuleva kustannussäästö. Lean on perinteiseen malliin verrattuna pikemminkin filosofia, jonka kokonaisvaltainen omaksuminen on yritykselle haasteellista, koska sen lähtökohtana on ajattelutavan muutos. Lean ei ole vain kasa työkaluja, vaan sen todellinen liikkeellepaneva voima löytyy vasta kun yrityksen ajattelutapa on muuttunut hukkaa vähentäväksi. Lean vaatii ajattelutavan muutosta läpi koko organisaation ja yrityksen, eikä muutos tapahdu nopeasti.

Big Room ja Knotworking pohjautuvat Lean-filosofiaan. Niiden lähtökohta on hyvin samanlainen, mutta perinteisen Big Room -menetelmän tärkein ja selkein lähtökohta on ihmiset, kun taas Knotworking toimii erityisesti tietomallipohjaisessa prosessissa. Big Room -ajattelussa muutos lähtee ihmisistä, ei esimeriksi teknologiasta kuten ICE:n kohdalla. Ensin on muutettava ihmisiä ja vasta sen jälkeen annettava heille mahdollisuus käyttää työskentelyä tukevia työkaluja. Jos työntekijä ei ymmärrä tai näe muutoksesta tulevaa hyötyä, ei todellista muutosta pääse tapahtumaan.

Knotworking on kokonaisuus pienempiä tilaisuuksia pitkin prosessia, kun taas Big Room -työskentelyn tulisi olla konkreettisessa pysyvässä paikassa. Knotworking on siis sovellutus Big Room -työskentelymenetelmästä pienempään mittakaavaan, mutta se kunnioittaa myös Big Roomin perusajatusta ihmislähtöisestä muutoksesta.

CE:n lähtökohtana on myös muutos ihmisissä, mutta sen tulee kulkea samaa matkaa tuotannon ja suunnittelun kanssa. Yhtäaikainen toimiminen on CE:ssa oleellista. Voisi ajatella, että CE jää Big Room -menetelmän ja ICE:n väliin. ICE edustaa hyvin selkeästi teknologialähtöistä lähestymistapaa. Muutos lähtee uudesta teknologiasta ja vaatii työntekijöiltä muuntautumiskykyä, joustavuutta ja taitoa.

Kirjallisuuskatsauksen myötä huomattiin, ettei Big Room -menetelmästä ole tehty hankekehitys- ja suunnittelunohjausvaiheeseen liittyvää tutkimusta. Selvityksen aikana huomattiin myös, että Big Room -menetelmän ympärille nivoutuu kasa muita metodeja sekä sovellutuksia Big Room -menetelmästä. Tämän takia oli luonnollista selventää ja käydä läpi lähimpänä olevat teoriat sekä syyt Big Room -menetelmän käyttöön rakennusalalla. Löydetyissä tutkimuksissa keskityttiin koko prosessin sijaan johonkin sen osa-alueeseen, kuten yksittäiseen aliurakkaan.

Knotworking on löydetyistä Big Room -sovellutuksista lähimpänä NCC Asumisen Project Studio kokonaisuutta. Tutkimus Knotworkingista on vielä kesken, mutta tähän mennessä tehdyt tutkimukset rajoittuivat eri osiin suunnitteluprosessissa, eivät koko hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessiin, johon tässä tutkimuksessa keskitytään. Myös Knotworkingin osalta tehdyissä tutkimuksissa tilanteet rakennettiin tutkimusta varten, kun taas tässä tutkimuksessa on tarkoitus paneutua jo valmiiseen käytössä olevaan prosessiin.

4 Hankekehitys- ja suunnittelunohjaus NCC Asumisessa

Tutkimuksessa on tähän mennessä käsitelty sen lähtökohtia sekä tehty kirjallisuuskatsaus. Tässä luvussa avataan Big Room -menetelmän historiaa NCC konsernissa sekä kuvataan hankekehitys- ja suunnittelunohjauksen Project Studio -prosessia NCC Asumisessa. Luvun viimeisessä osassa muodostetaan NCC Asumisen tavoitetila Project Studioiden suhteen.

4.1 Big Room -menetelmän historia NCC:llä

NCC:n koulutusmateriaalin ja haastattelujen mukaan NCC Ruotsissa lähdettiin vuonna 2011 kehittämään NCC Project Studiota ratkaisuna siihen, että hankkeissa toistuivat pääsääntöisesti samat virheet. Ongelma oli tiedostettu jo aikaisemmin, mutta keinoa tilanteen parantamiseksi ei ollut keksitty. Henkilö, joka oli aikaisemmin työskennellyt Yhdysvalloissa Berkeleyn yliopistossa Big Room -menetelmän parissa, palkattiin kehittämään prosessia. Tämän takia NCC:n lähtökohdaksi tuli Big Room.

NCC Project Studioissa havaitut ongelmat liittyivät suunnittelun ja rakentamisen rajapintaan. Ymmärrys asiakastarpeista tai asiakkaan fokuksesta ja hankkeen arvosta asiakkaalle oli rajoittunutta. Päätökset tehtiin epävarmoin perustein ja prosessissa oli liian monta vastuun luovutusta. Ongelmia havaittiin myös puutteellisessa tiedon välittymisessä projektin sisällä ja muiden projektien välillä.

NCC Project Studion tarkoituksena on tuoda projektin avainhenkilöt yhteen ja samaan paikkaan. NCC Project Studio mahdollistaa aiempaa helpomman kanssakäymisen ja yhteistyön eri toimijoiden välillä. Se vähentää vastuun luovutusten määrää sekä kokoaa päätöksistä vastaavia henkilöitä yhteen, jolloin päätökset voidaan tehdä perustellummin. Ideana on myös jakaa tietoa muiden projektien välillä. Työskentelyn toimivuuden kannalta on oleellista kutsua ja sitouttaa oikeat henkilöt.

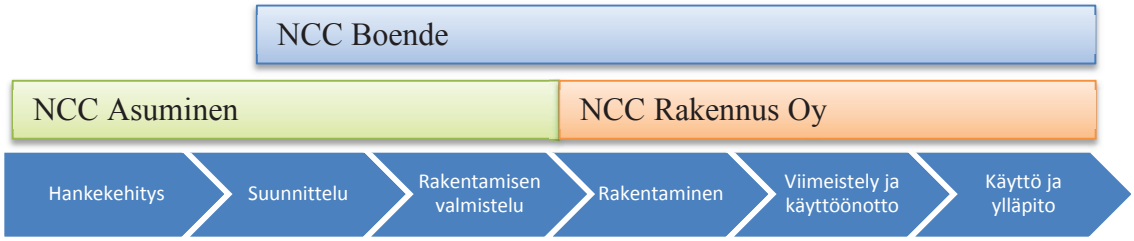
Henkilön H1 (2015) haastattelussa nousi esille tärkeä huomio siitä, että NCC Ruotsin lähtökohtana oli muuttaa ensin ihmisten ajattelutapaa, ei antaa vain kasa uusia työkaluja. Big Room -menetelmää ei kannattanut tuoda osaksi yrityksen toimintamallia sen puhtaimmassa muodossa. NCC:llä käytössä oleva malli on Big Room -menetelmästä tehty sovellus, jonka tavoitteena on yhdessä työskentely yhteisessä tilassa, kuitenkaan sitomatta henkilöitä yhteissijaintiin liian pitkäksi aikaa. Tämä oli perusteltua siksi, että

hankkeet ovat yleensä kooltaan niin pieniä, että yksi henkilö, esim. suunnittelija, on mukana useammassa hankkeessa.

Ruotsissa kuitenkin koettiin, että Big Room on perusidealtaan se, mitä kohti NCC:llä halutaan mennä. Tärkeää on huomata, että perinteisen Big Room -menetelmän lähtökohtana ei ole teknologia, vaan henkilöiden yhteistyö yhdessä ja samassa paikassa. Tekniikka on työskentelyn apuväline, ei itsetarkoitus. Berkeleyn yliopisto on kehittänyt perinteistä Big Room -konseptia, kun taas Stanfordin yliopisto ajaa teknologipainotteisempaa lähestymistapaa, jota edustaa ICE (H1 2015).

NCC Ruotsissa kerätyn palautteen pohjalta voidaan nostaa esille vuoteen 2012 mennessä NCC Project Studioilla saavutettuja etuja. Ruotsissa uuden suunnitteluohjaustyökalun avulla suunnitteludokumentaation tasoa on nostettu. Käytettyä aikaa läpi koko prosessin on saatu lyhennettyä, ja myös ongelmaratkaisuajat ovat lyhentyneet. Palautteen antajat kokivat myös, että sähköpostin vaihto oli pienentynyt 80 % ja, että ongelmat oli tunnistettu ja ratkaistu ennen työmaavaihetta. (Tjell 2012.)

Suomen NCC Asumisessa aloitettiin studiotyöskentely vuoden 2014 aikana ja studiotyöskentelytilat valmistuivat kesän 2014 jälkeen. NCC Asuminen eroaa Ruotsin organisaatiosta siinä, ettei Suomen NCC Asuminen itse rakenna. Ruotsin NCC Boende on samaa yksikköä rakentavan Construction -yksikön kanssa. Maiden välistä eroa on pyritty selventämään kuviossa 8, jossa yritysten toiminta on sijoitettu NCC:n toimintajärjestelmässä olevaan asuntotuotannon prosessikuvaukseen, joka mukailee luvussa 3.2 esitettyä hankeprosessin kulkua. Näin ollen huomataan, että Suomen Project Studio -prosessi sijoittuu hankekehityksen näkökulmasta pidemmälle aikavälille kuin Ruotsissa. Tämä on myös osa syy siihen, minkä takia Suomessa Project Studio on osa prosessia ja Ruotsissa työkalu.

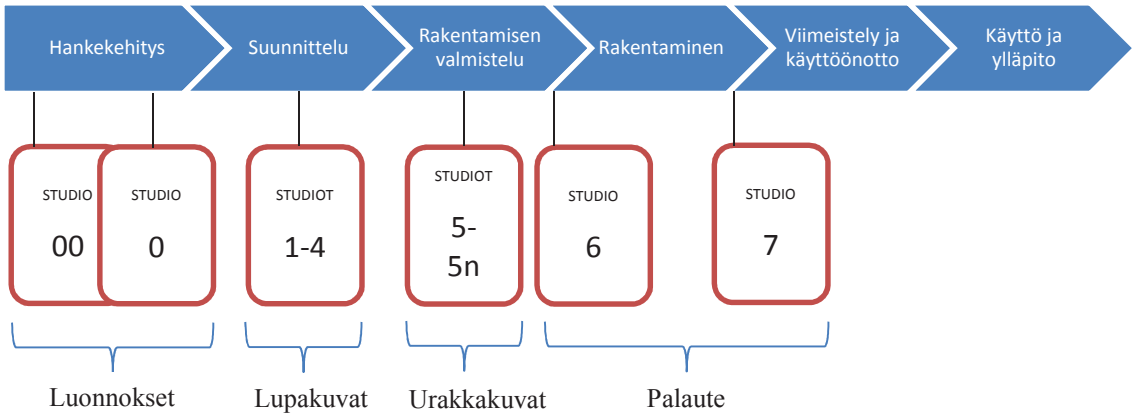


Kuvio 8. NCC Suomen ja Ruotsin organisaatioiden ero Project Studio -näkökulmasta.

NCC Norja on lähtenyt kehittämään NCC Project Studiota vielä pidemmälle ja enemmän todellisen Big Room -työskentelyn suuntaan. Ruotsissa kehitys on jäänyt hieman kesken resurssien vuoksi ja Suomessa ponnistellaan vielä työskentelytavan jalkauttamisen kanssa.

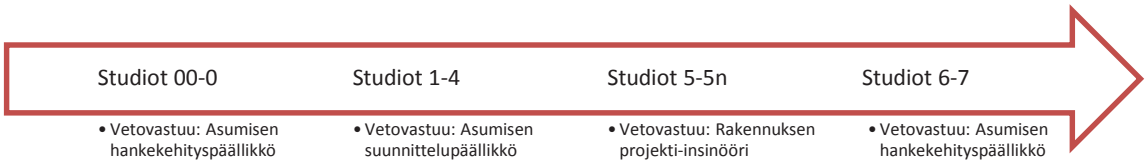
4.2 NCC Project Studioiden sisältö

NCC Project Studiot sijoittuvat karkeasti neljään päävaiheeseen, jotka ovat hankekehitys, lupakuvien valmistelu eli suunnitteluvaihe, rakentamisen valmistelu sekä loppupalaute suunnittelusta ja rakentamisesta. NCC Asumisen mallissa studioita on kuvattu yhdeksän kappaletta, mutta niiden lopullinen määrä vaihtelee hankekohtaisesti. Jokaista studiota tukee ennalta sovittu määrä ennakko- ja tukipalavereita, joiden tarkoituksena on valmistella materiaalia studioihin tai viedä siellä sovittuja asioita loppuun. Perusmalli on esitetty kuviossa 9.



Kuvio 9. Project Studioiden 00-7 sijainnit hankeprosessissa.

Studioiden 00-4 vetovastuu on NCC Asumisella, studioiden 5-5n vetovastuu NCC Rakennuksella ja palautteiden keräämistä varten studioiden 6-7 vetovastuu palautuu NCC Asumiselle. Hankkeen kokonaisvastuu on kuitenkin aina lopulta NCC Asumisella. Kuviossa 10 on selvennetty vetovastuiden vaihtumista Project Studio prosessin aikana ja siitä on myös nähtävissä, ettei prosessin aikana vaihdu pelkästään yksikkö, vaan myös vetovastuullinen henkilö.



Kuvio 10. Vetovastuut Project Studioissa.

Hankekehityksen alussa järjestetään studiot 00 ja 0. Studion 00 tarkoituksena on ottaa mahdollinen hankittava maa-alue tarkastelun alle ja pohtia, sopiiko maa NCC:n tuotantoon. Studiossa 0 lähdetään kehittämään hanketta kohteeseen sopivaksi. Ajallisesti studioiden 00 ja 0 välillä voi olla vuosia.

Studiot 1-4 sijoittuvat suunnitteluvaiheeseen, jonka lopuksi jätetään rakennuslupa sisään. Studion 1 tarkoituksena on selventää projektin tavoitteet sekä ohjeistaa arkkitehti tehtävään. Studio 2 käynnistää erikoissuunnittelun konsultoinnin ja saattaa suunnittelun oikeaan suuntaan. Studion 3 tavoitteena on rakennuksen eri osien optimointi ja suunnitteluvaiheen viimeinen studio, numero 4, on rakennuksen eri osien yhteensovittamista varten. Studiossa 4 tehdään myös päätös rakennusluvan jättämisestä sisään sekä varsinainen urakkavaiheen suunnittelun aloituksesta eli studiovaiheen 5 käynnistämisestä.

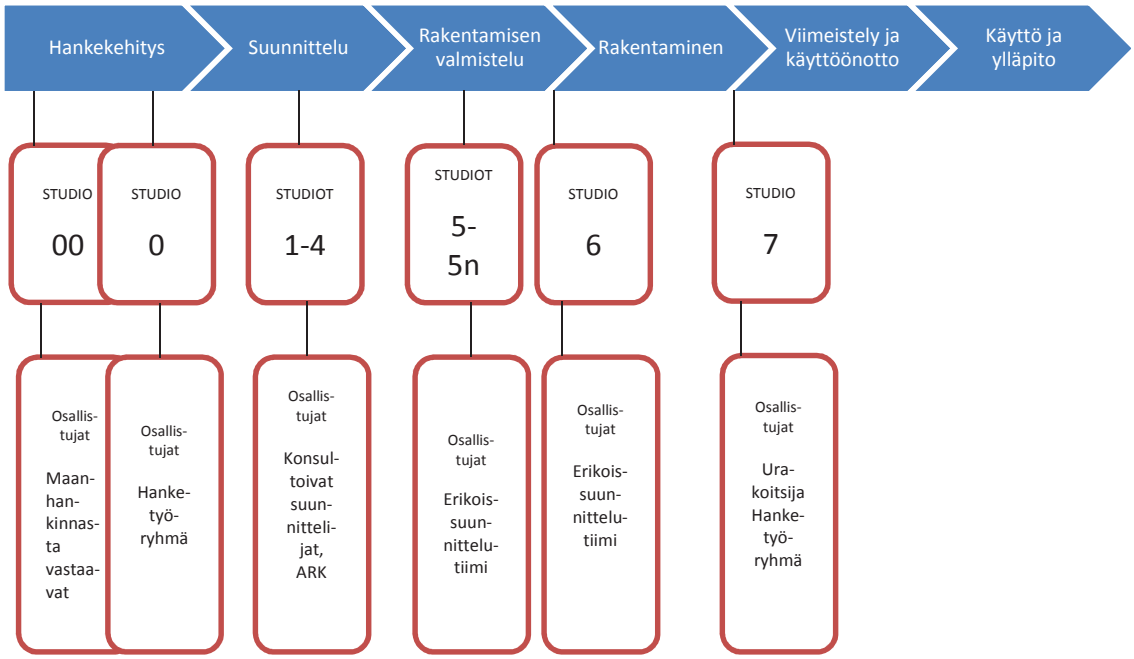
Studiot 5-5n sijoittuvat rakentamisen valmisteluvaiheeseen, jossa valmistellaan urakkalaskenta-aineistoa. Studioita on niin monta kappaletta, kuin hankkeessa katsotaan tarpeelliseksi ja niiden taajuus määritellään hankekohtaisesti. Vetovastuu siirtyy studiossa 5 NCC Rakennuksen projekti-insinöörille.

Kesto studio 0:sta studio 5:n loppuun on noin vuosi. Lupakuvien suunnitteluvaiheen eli studioiden 1-4 kesto on normaalissa kerrostalohankkeessa noin neljä kuukautta ja tiivis urakkakuvien valmistelu studio 5:ssä 2-3 kuukautta. Studioita järjestetään hankekoekohtaisesti parhaaksi katsotulla taajuudella, joten ne eivät välttämättä ole tasaisin väliajoin.

Studio 6 pidetään rakentamisen alettua, kun erikoissuunnittelu on saatu päätökseen. Tarkoituksena on käydä läpi, miten suunnitteluvaihe on mennyt. Studio 7 käydään rakentamisen jälkeen, jolloin saadaan palaute rakentamisvaiheesta. Tarkoituksena on saada ja hyödyntää palautetta läpi koko hankekehitys- ja suunnittelunohjausketjun.

4.3 Osallistujat

Yksi tärkeimmistä tekijöistä toimivaan Big Room -tilaisuuteen ovat oikeat henkilöt, jotka oikeaan aikaan työskentelevät samassa tilassa (Khanzode & Senescu 2012.). Tämän takia Project Studioihin on määritelty ennakkoon sinne osallistuvat henkilöt. Tutkimuksen kannalta on oleellista todeta, että jokaisen Big Room -menetelmää käyttävän ja soveltavan tahon tulee itse määritellä osallistuvat henkilöt eikä tässä tutkimuksessa mennä yrityskohtaisiin yksityiskohtiin osallistujista. Rakennushankkeen hankekehitys- ja suunnittelunohjausvaiheesta NCC Asumisen kohdalla voidaan kuitenkin tunnistaa tietyt pääryhmät, jotka ovat helposti nähtävissä normaalista prosessikaaviosta. Pääryhmät on esitelty kuviossa 11.



Kuvio 11. Studioiden 00-7 pääosallistujaryhmät.

Jokaiselle studiosessiolle on nimetty hankkeen alussa studiovastaava, joka auttaa studiosessioiden läpiviennissä. Studiovastaava ei kuitenkaan ole varsinaisesti tilaisuuksien puheenjohtaja tai sihteeri. Pikemminkin tarkoituksena on, että hän auttaa käyttämään työkaluja sekä suunnittelee yhdessä hankkeen vetovastuullisen henkilön kanssa studioiden sisällön. Oleellista on, että hankkeen vetovastuullinen henkilö toimii tilaisuuksien

puheenjohtajana ja pitää huolen sessioiden aikataulusta. Vaikka kyseessä on normaalia kokoustilannetta vapaampi tilaisuus, on yhden henkilön pystyttävä ohjaamaan tilaisuutta niin, että siellä pystytään tekemään päätöksiä ja sopimaan tulevista tehtävistä.

Studion 00 osalta on oleellista, että mukana ovat maanhankinnasta vastaavat tahot. Mukana studio 00:ssa olisi myös hyvä olla koko tuleva hanketyöryhmä, johon sisältyy muun muassa myynnistä, markkinoinnista, suunnittelun ohjauksesta ja toteutuksesta vastaavat tahot. Kuitenkin pääpaino on maanhankinnalla. Hanketyöryhmän pääpaino on selvempi studiossa 0, jossa hanketta päästään kehittämään lisää.

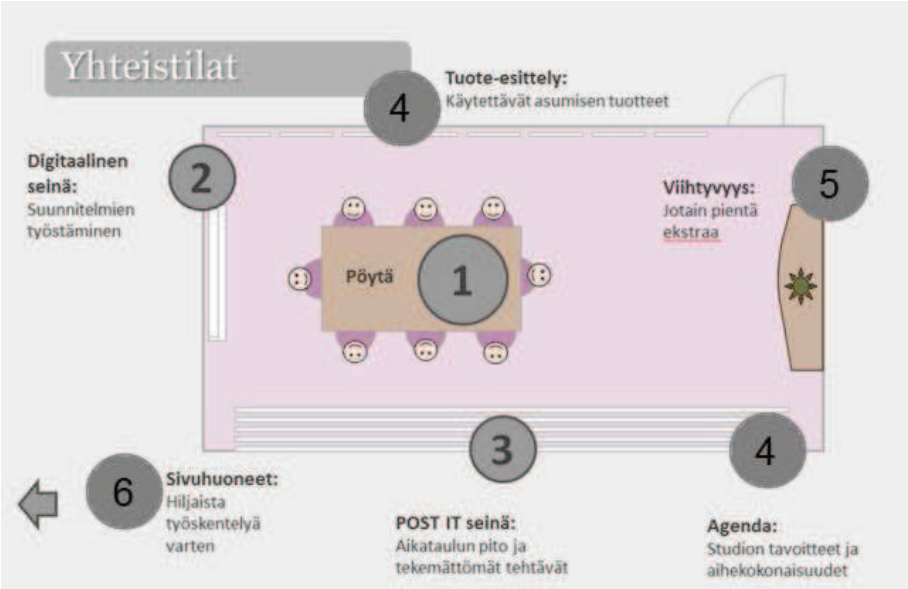
Studioissa 1-4 osallistujat ovat pääosin konsultoivia suunnittelijoita ja kohteen pääsuunnittelija. Studioiden 5 käynnistyessä erikoissuunnittelutiimi on lyöty lukkoon ja he tulevat osallistumaan tarpeen mukaan studiosessioihin ennen rakentamisen aloitusta.

Palautestudioiden osallistujat koostuvat studiossa 6 erikoissuunnittelutiimistä. Studiossa 7 kerätään laajemmin palautetta, jolloin mukaan osallistuvat työmaa sekä hanketyöryhmä mukaan lukien esimerkiksi hankinta- ja laskentahenkilöt.

NCC Project Studiot ohjaavat Big Room -työskentelymenetelmään pohjautuen hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessia. Vaikka kyseessä on sovellus Big Roomista, myös kaikkia Project Studioihin osallistuvia henkilöitä tulisi yhdistää oikea asenne Big Room -työskentelyyn ja mikä tärkeintä, asema tehdä päätöksiä. Big Roomin tarkoitus on luoda edellytykset päätöksenteolle ja jos henkilöt, jotka sinne osallistuvat, eivät saa tehdä päätöksiä, koko ajatus Big Room -työskentelystä häviää.

4.4 Olemassa olevat työkalut ja tilat

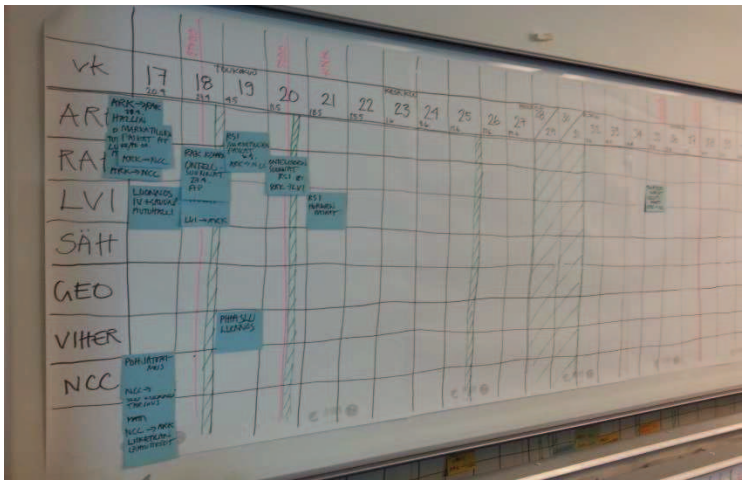
Työskentelyä varten on NCC:llä suunniteltu oma Project Studio -huone, jossa pystytään yhdistämään Big Room -työskentelymenetelmä ja työvälineet. Tilasta löytyy modernia tekniikkaa, joka mahdollistaa hankkeen visualisoinnin. Esimerkki studiotilojen järjestelystä on esitetty kuviossa 12.



Kuvio 12. Esimerkki studiotilojen järjestelyistä. Kuva: NCC Asuminen.

Visualisoinnin ja yhteistyön osalta tärkeimmät kohdat kuviossa 12 ovat digitaalinen seinä (2), Post it -seinä (3) ja agenda (4). Digitaalinen seinä voi koostua esimerkiksi televisionäytöistä, joita voidaan käyttää tietokonenäyttöinä tai joiden avulla voidaan ottaa videoyhteys henkilöihin, jotka eivät voineet osallistua studioon paikan päällä. Tilassa on myös mahdollisuus käyttää interaktiivista SmartBoard -kirjoitustaulua, joka mahdollistaa monipuolisen tapaamisen ja kommentoinnin, sekä on esimerkiksi luonnosvaiheessa kätevä suunnitelmien ideointia varten.

Post it -seinä eli Last Planner -aikatauluseinä mahdollistaa kohteen havainnollisen aikataulun läpikäymisen yhdessä. Aikataulu käydään läpi ja kootaan käyttäen Post it -lappuja, joiden siirtely taululla on helppoa ja samalla pystytään havainnollistamaan aikataulumuutosten vaikutusten toisiin tehtäviin. Kuviossa 13 on esimerkki erään alkuvaiheessa olevan hankkeen Last Planner -aikatauluseinästä, johon on tehty muutamia kirjauksia.



Kuvio 13. Last Planner -aikatauluseinä. Kuva: Emma Suokas.

Last Planner -aikatauluseinän kanssa on mahdollista käyttää viestintämatriisia, johon suunnittelijat tilaan tulleessaan kirjaavat Post it -lappuja apuna käyttäen kyseisen studion tietotarpeet. Kuviossa 14 on esimerkki NCC:n viestintämatriisista. Aikataulua läpikäydessään suunnittelijat hakevat Post it -lappunsa viestintämatriisista ja siirtävät ne Last Planner -aikatauluun haluttuun ajankohtaan. Aikatauluun kirjatut tietotarpeet viedään myös Excel -pohjaiseen tehtävälistaan, josta niiden etenemistä on helpompi seurata ja valvoa kuin aikatauluseinältä.

TIETOTARPEET

KENELLE / KENELTÄ	ARK	RAK	LVI	SÄH	GEO	NCC	
ARK							
RAK							
LVI							
SÄH							
GEO							
NCC							

Kuvio 14. NCC:n viestintämatriisi tietotarpeille. Kuva: NCC Asuminen.

Jokaista studiotilaisuutta varten pyydetään suunnittelijoita toimittamaan edellisen viikon loppuun mennessä 3D-mallit, joista tehdään yhdistelmämalli. Ennen studiotilaisuutta studiosta vastuussa oleva henkilö käy läpi yhdistelmämallin Solibri Viewer -ohjelmalla ja kirjaa mahdolliset huomiot ylös.

Studiotilan läheisyyteen on varattu tila hiljaista työskentelyä varten sekä työhuone tietokonetyöskentelyä varten (kuviossa 12 numero 6). Näin mahdollistetaan henkilöiden tavoitettavuus koko studion ajan, mutta annetaan myös mahdollisuus tehdä omia töitä. Tarkoituksena on, ettei kukaan ole studiossa turhaan, mutta kuitenkin tavoitettavissa.

Ennen jokaista studiota osallistujille lähetetään tilaisuuden esityslista ja päivän aikatauluagenda. Jokaisesta studiosessioista tehdään myös kaikille jaettava muistio sekä tehtävälista, johon kirjataan studiossa sovitut tehtävät. Tehtävälistaa seurataan läpi hankkeen ja siihen kirjataan tehtävien suorittamisen aikataulu. Esimerkki studiovaiheen 5 agendasta on esitetty kuviossa 15.

Klo	Tehtävät
9:30 – 11:30	Kokousasiat, tehtävälista ja aikataulu
11:30– 12:15	Lounas
12:15 – 14:00	Yhdistetyn mallin katselmus (ARK, RAK, LVI, SÄH). Maanrakennusurakan suunnitelmat (ARK, RAK, LVI, SÄH) Ylimmän kerroksen päivitetyt suunnitelmat (ARK, RAK, LVI, SÄH) (Läsnä kaikki suunnittelualat)
14:00– 14:15	Elementtiurakan suunnitelmat (RAK) (Muut suunnittelijat työskentelevät itsenäisesti tai yhdessä pienryhmissä)
14:15 – 14:30	Tehtävälista ja päivän päätös

Kuvio 15. Studiovaiheen 5 agenda. Kuva: NCC Asuminen.

Studiossa tehdyt päätökset kirjataan studiotilan seinälle, näkyvälle paikalle sekä viedään pöytäkirjaan. Studiotilassa oleva päätöslistaus toimii hankkeen osallistujille muistilistana jo tehdyistä päätöksistä. A3-menetelmää käytetään valittujen asioiden läpikäyntiin, erityisesti ongelmanratkaisun apuna. Tuotetut A3-esitykset jätetään näkyville ja niiden etenemistä seurataan tarpeen mukaan.

4.5 Tavoitetila

NCC Asumisen tavoitteena on käyttää Project Studioita järjestelmällisesti läpi hankkeiden. Hankekehitysprosessi käynnistetään aina studiosta 00 ja studiot seuraavat toisiaan luvussa 4.2 esitetyn kuvion 9 mukaisesti. Studioiden tavoitteet ovat seuraavat:

- Osallistujille on annettu selkeä aikataulu, joka osoittaa, milloin heidän tulisi olla paikalla. Tilaisuudet on ennakkosuunniteltu siten, että kaikki tarpeelliset henkilöt saadaan osallistumaan tilaisuuteen esimerkiksi videoneuvotteluyhteyden välityksellä. Suunnittelijat tai muut studioon kutsutut henkilöt voivat siirtyä hiljai-

seen työtilaan työskentelemään, kun heitä ei tarvita studiossa. Näin henkilöt ovat edelleen tavoitettavissa, mutta eivät häiriinny muiden työskentelystä.

- Osallistujat tietävät, mikä on Project Studio ja he ovat asennoituneet sen vaatimaan työskentelyyn. Osallistuvilla henkilöillä on päätöksentekovalta ja studiossa tehdyt päätökset ovat voimassa läpi hankkeen. Tieto tehdyistä päätöksistä välittyy läpi studioiden hankkeen loppuun asti.

- Työkalut ovat laajassa käytössä ja studioiden vetovastuulliset henkilöt osaavat käyttää niitä. Last Planner -aikataulua tukee viestintämatriisi, johon jokainen suunnittelija on ennakkoon miettinyt tietotarpeet ja tuonut ne studioon. Studion alussa suunnittelijat täyttävät matriisin, josta tehtävät siirretään yhteistyönä Last Planner -aikatauluun. Näin ollen jokainen valmistautuu studioon ennakolta sekä sitoutuu suunniteltuun aikatauluun.

- Studiotilaisuuden aikana täytettävä tehtävälista sisältää myös PPC-luvun avulla saatavaa valvontatietoa, jota voidaan studioiden edetessä seurata. Valvontatiedon on tarkoitus motivoida henkilöitä osallistumaan, koska valvontatieto paljastaa esimerkiksi useasti myöhässä olevat suunnittelualat sekä onnistumiset. PPC-luku antaa myös kuvaa hankkeen suunnittelun yleiskunnosta sekä ennustaa aikataulussa pysymistä.

- Jokaisesta saman vaiheen studioista tuotetaan samantyyppistä materiaalia. Esityslistat, pöytäkirjat ja mahdolliset PowerPoint -esitykset vastaavat ulkonäöllisesti ja pääkohtien osalta sisällöllisesti toisiaan, mutta kohdekohtaiset erityispiirteet huomioidaan. Jokaista studiota edeltää esityslista tai päiväkohtainen agenda, jotka lähetetään osallistujille etukäteen. Dokumentointi tapahtuu kaikkien studiomateriaalien osalta hankkeille tehtyihin projektipankkeihin, jolloin kaikki tieto on löydettävissä ja käytettävissä läpi hankkeen. Valitut asiat ja erityisesti ongelmakohdat käsitellään A3-menetelmän avulla.

- Visualisoinnin työkalut ovat kaikilta osin aktiivisessa käytössä ja yhdistelmämallia käytetään jokaisen suunnittelutahon puolelta aktiivisesti. Sen mahdollisimman valmiiksi saattaminen suunnittelun aikana tukee myös jatkossa työmaan toimintaa. Tietomallit toimitetaan aina ennakkoon yhdistettäväksi, minkä jälkeen suunnittelu etenee normaalisti.

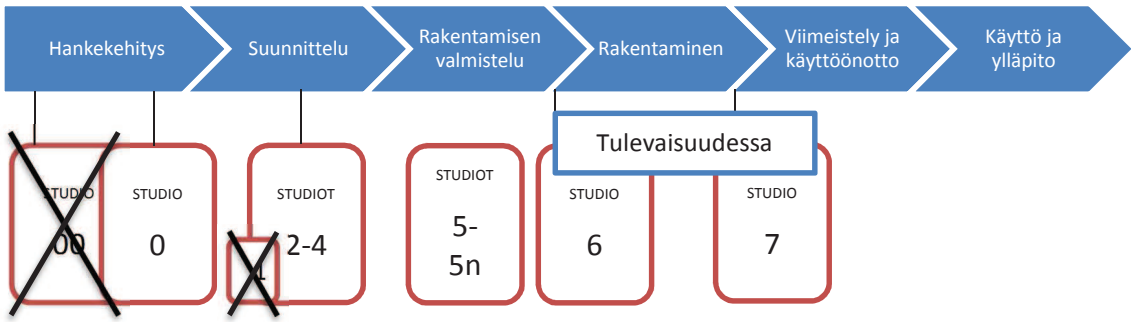
5 Project Studio case -tutkimus

Diplomityön alkaessa NCC Asumisella oli vielä matkaa luvussa 4.5 esiteltyyn tavoitetilaan. Nykytilan tunnistamiseksi sekä mahdollisten toimenpiteiden hahmottamiseksi tutkimusta varten havainnoitiin yhteensä 20 eri studiotilaisuutta ja kerättiin palautetta 16 studiotilaisuudesta sekä haastateltiin seitsemää studiotyöskentelyssä mukana ollutta henkilöä. Näiden pohjalta luotiin kuvaus nykytilasta sekä laadittiin ideaalitilanteen testaukselle malli. Paranneltu konstruktio esitellään ideaalitilanteena, jota testataan yhdessä studiotilaisuudessa ja analysoidaan tämän jälkeen vertailemalla nykytilaan ja luvussa 4.5 esitettyyn tavoitetilaan.

5.1 Nykytilakuvaus

NCC Asumisen käynnistyvät hankkeet viedään pääosin läpi Project Studio -prosessilla. Hankkeita ei kuitenkaan diplomityön käynnistymiseen mennessä ollut aloitettu studiolla 00, vaan ensimmäinen studio on normaalisti ollut studio 0 tai 2. Havaintovälillä myöskään yhtään studio 1:stä ei pidetty ja useiden hankkeiden osalta tämä vaihe oli ohitettu.

Tutkimuksen havainnointijaksolla aloitettiin ensimmäinen studiota 6 koskeva palautteiden kerääminen. Rakentamisen jälkeen pidettävää studio 7:ää ei ole vielä kertaakaan järjestetty, koska Project Studio -hankkeet eivät ole vielä edenneet niin pitkälle. Nykytilannetta on selvennetty kuviolla 16.



Kuvio 16. Studioiden nykytilanne.

Studioiden 6 ja 7 pitämiselle tulevaisuudessa on selkeä tahtotila. Studioiden 00 ja 1 osalta jäi epäselväksi, ovatko hankkeet edenneet ohi studiopisteiden vai onko tahtotila puuttunut niiden järjestämisen osalta.

5.1.1 Studio 0

Havainnoidut 0-vaiheen studiot erottuivat selkeästi otannasta. Niille oli asetettu selkeät tavoitteet ja studioiden runkoina käytettiin PowerPoint -esityksiä. Erillistä pöytäkirjaa ei

laadittu, vaan studiossa tehdyt tehtävät täydennettiin jaettavaan PowerPoint -esitykseen. Studiot etenivät ryhmätöiden muodossa, mikä loi hyvän ilmapiirin studioon sekä vapaan keskusteluympäristön. Studioissa käytettiin myös aktiivisesti työkaluja ja ennen kaikkea studioissa visualisoitiin ehdotuksia sekä kirjattiin ideoita isoille kirjoitusalustoille.

0-vaiheen studion tarkoitus kävi havainnoiduista studioista hyvin ilmi: tehdään yhdessä töitä, toisia kuunnellen ja yhdessä ideoiden. Tavoitteena on löytää hankkeelle oikea suunta, pohtia alueen vetovoimatekijöitä ja mahdollisia asiakkaita. Havainnoitujen studioiden osalta jäi kuitenkin epäselväksi, miten ideoiden toteutumista tullaan seuraamaan ja kuka lopulta päättää lähdetäänkö asioita viemään eteenpäin. Studioissa ei varsinaisesti tehty mitään päätöksiä ja jäi epäselväksi, oliko tarkoitus vain ideoida vai pitäisikö läsnä olla hankkeiden lopullisista lähtöraameista päättävät henkilöt.

Osallistujia 0 studioissa oli keskimäärin noin 6 kappaletta. Ryhmätöiden takia määrä oli sopivan suuri. Näissä studioissa on oleellista myös jakaa tietoa hankkeen tuleville osapuolille, jolloin henkilöotoksen kannattaa olla riittävän iso, mutta tarkkaan harkittu. Studio 0 selvästi sitouttaa hankkeen tulevia tekijöitä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ja luo henkilöille tunteen vaikuttamismahdollisuudesta. Kummassakin studio 0:ssa studiovastaava ohjasi tilaisuutta ja toimi samalla puheenjohtajana.

Studioiden 0 palautteista nousi esille studiomateriaalin selkeyttämisen tarve sekä päivän agendan toimittaminen etukäteen osallistujille. Osa osallistujista olisi toivonut parempaa ohjeistusta siitä, miten tilaisuuteen olisi pitänyt valmistautua. Myös ideoinnin eteenpäin viemistä pohdittiin: kuinka asiat lähtevät eteenpäin ja viedään suunnitteluun. Studioiden 0 palautteet vastasivat 12,3 %:a kaikista annetuista palautteista.

5.1.2 Studio 2

Havainnointiajalle osui kaksi studio 2:ta. Studiot noudattelivat perinteisen suunnittelukokouksen mallia, jossa puheenjohtaja johtaa kokousta ja siitä kirjoitetaan pöytäkirja. Huomionarvoista oli, että suunnittelijoiden osuus jäi toisessa havainnoiduista studiosta hyvin lyhyeksi, minkä takia studion parempi aikatauluttaminen olisi ollut tarpeellista. Studiossa käytiin hyviä ja rakentavia keskusteluja, mutta vapaata työskentelyaikaa ei ollut varattu.

Studioista puuttui työmaaosaaminen, jota olisi selvästi tarvittu. Toinen seurattu 2-vaiheen studio pidettiin samasta hankkeesta kireän suunnitteluaikataulun takia. Tästä studiosta puuttui studiovastaava, minkä vuoksi työkaluja ei käytetty ja tilaisuus oli ly-

hyt. Huomattavaa oli, että ilman studiovastaava pidetyssä studiossa, aikatauluseurantaa ei tehty. Aikataulu ei enää huolettanutkaan samalla tavalla kuin aikaisemmassa studiossa.

Palautetta pyydettiin vain toisesta 2-vaiheen studiosta, tästä syystä 2-vaiheen studiot edustivat 5,1 % kaikista annetuista palautteista. Palautteissa kyseenalaistettiin studioiden taajuutta sekä sitä, ettei suunnitelmia käyty juurikaan läpi. Todettiin myös, että valmistutuminen olisi pitänyt olla kaikkien osalta parempaa.

5.1.3 Studio 3

Havainnointiajalle osui yksi studio 3. Sen rakenne oli sekava: studiossa yritettiin mukailla normaalia suunnittelukokousta, mutta asia poukkoili ja pääosassa olivat arkkitehdin asiat. Erikoissuunnittelutiimi tuntui olevan turhaan paikalla. Studio olisi ehkä toiminut paremmin, jos arkkitehdin kanssa olisi pidetty erillinen palaveri tai erikoissuunnittelijat olisi kutsuttu paikalle tiettyyn aikaan.

Studiosta saadussa palautteessa kommentoitiin, että ennakkovalmistautuminen olisi pitänyt olla parempaa. Myös lähtötietojen valmiudesta annettiin palautetta sekä tilaisuuden kaavamaisuudesta, mikä söi aktiivisen ja luovan keskustelun. Havainnot ja palaute poikkeavat toisistaan siinä mielessä, että ulkopuolisen seuraajan näkökulmasta aktiivinen ja luova keskustelu ei tukenut kaikkien henkilöiden osallistumista ja samalla söi aikaa muiden asioilta. Tämän studion palaute edusti 7,1 % kokonaispalautteista.

5.1.4 Studio 4

Studiovaihe 4:n tarkoitus on varmistaa lupa-aineisto sekä päättää urakkakuvien suunnittelun aloituksen ajankohta. Kaikissa havainnoiduissa studioissa tämä oli selvästi tavoitteena ja studioiden määrää kasvatettiin, jos hanke ei ollut vielä edennyt tarpeeksi pitkälle. Joidenkin kohteiden osalta oli havaittavissa, etteivät henkilökemiat toimineet osallistujien välillä. Tämä ilmeni esimeriksi niin, että vuoropuhelu osallisten välillä oli heikkoa, mikä näkyi myös negatiivisena palautteena sekä jäykkänä ilmapiirinä.

Studioiden 4 palautteissa korostui ennakkovalmistautumisen puute. Niissä nostettiin esille, että tilaisuudessa työskenneltiin kuten suunnittelukokouksessa, mikä oli palautteen antajan mielestä tässä kohtaa oikea lähestymistapa. Videoyhteydet saivat kiitosta. Yhdessä palautteessa ehdotettiin, että suunnittelijat voisivat itse pyörittää yhdistelmämallia ja kertoa tilanteesta, eikä kuten normaalisti niin, että puheenjohtaja tai studiovas-

taava hoitaa tämän osuuden. Studioiden 4 palaute edusti 19,4 % kaikista palautteista eli toisiksi eniten.

5.1.5 Studio 5

Reilusti eniten havainnoitiin ja kerättiin palautetta studiosta 5, joiden puheenjohtajina toimivat NCC Rakennuksen puolen projekti-insinöörit. Kaikki studiot olivat pitkiä, melkein koko päivän kestäviä tilaisuuksia. Niiden projektikohtainen taajuus oli noin kerran kahdessa viikossa, joten havaintojaksolle osui samojen hankkeiden useampia 5-studioita. Päivien rakenne oli hyvin pitkälti samanlainen, ensin käytiin läpi pöytäkirja ja tehtävälista, tilaisuuden lopuksi malli.

Kaikissa 5-vaiheen studioissa oli selvästi tavoitteena ehtiä käymään mahdollisimman paljon suunnittelijoiden asioita. Havainnoista nousi yleisimpänä huomiona esille epäselvyys siitä, miten suunnitteluaikataulua valvotaan ja kuinka suunnitteluaikataulu on teknisesti toteutettu. Tilaisuuksista ei välittynyt, että aikatauluja valvottaisiin studioiden välillä, vaan pikemminkin suunnittelijat ilmoittivat vasta tilaisuudessa aikataulumuutoksista. Vaikutti siltä, ettei aikatauluvalvontaa tehty studioiden välillä tai sitten suunnittelijat eivät kehdanneet antaa totuuden mukaisia aikataulutietoja. Suunnittelutoimiston käyttämä ja laatima aikataulu, joka oli tehty paikka-aikakaaviona, oli hankalasti seurattava ja liian pieni kooltaan havainnollistamaan koko aikataulutilannetta.

Osallistujamäärät olivat studioissa 5 tarpeeksi kattavat ja näiden studioiden osalta suunnittelijoiden oli hyvä olla läsnä koko tilaisuus. Joidenkin hankkeiden osalta ei ollut osattu ennakoida geo- ja pihasuunnittelijan tarvetta ja kutsua heitä paikalle. Studiot oli rakennettu kovin kaavamaisesti vanhaa suunnittelukokousmallia ajatellen. Päivät kävivät todella pitkiksi ja puheenjohtajan vankkaa otetta tilaisuuksien eteenpäin viemiseksi olisi välillä kaivattu.

5-vaiheen studioista annettiin paljon palautetta ja ne edustivat 56,1 % kokonaispalautteesta. Useissa palautteissa toistui ennakkoon valmistautumisen puuttuminen ja toive tilaisuuksien paremmasta aikatauluttamisesta. Palautteissa toivottiin, että päivän aikataulua mietittäisiin niin, että kaikkien ei tarvitsisi välttämättä olla paikalla koko aikaa tai niin, että arkkitehdin kanssa järjestettäisiin oma palaveri. Tietomallin käyttöä kehuttiin havainnolliseksi ja studiovastaavaa välttämättömäksi. Yhdessä kommentissa todettiin, ettei studioissa voi samaan aikaan tehdä normaaleja töitä, jotka vaativat keskittymistä, kuten laskemista.

5.1.6 Kaikkia seurattuja studioita koskevat havainnot

Yksi studioiden tärkeimmistä rooleista suunnittelunohjauksessa on antaa päätöksenteolle ympäristö. Kaikkiin studiovaiheen studioihin osallistui pääosin henkilöitä, joilla oli mahdollisuus tehdä päätöksiä, lukuun ottamatta studio 0:aa. Päätöksentekoa ei kuitenkaan erityisesti korostettu tai havainnollisesti kirjattu ylös studiotilan seinälle.

Erikoissuunnittelun osalta ei aina osattu ennakoida ja kutsua paikalle harvemmin tarvittavia suunnittelijoita, kuten geo- ja pihasuunnittelijaa. Myös vahvempaa työmaaosaamista olisi kaivattu sekä hankinnan näkökulmia. Studiovastaavana toimi yksi ja sama henkilö, jonka poissaolo vaikutti heti studiotilaisuuden luonteeseen. Tilaisuuksien puheenjohtajuudet jakautuivat kohtuullisen hyvin hankkeista vastaaville henkilöille.

Havainnointiajalla kaikkien osallistujien läsnäoloa oli vaadittu tilaisuuksien ajan. Keskittyminen ja läsnäolo tilaisuuksissa olivat aika ajoin huonoa. Vaikutti siltä, että toisten työajan kunnioittaminen oli toissijaista, kun puhelimet soivat ja studioista poistuttiin kesken ilman etukäteismainintaa. Kaikille havainnointijakson osallistujille ei ollut myöskään selvää, miten Project Studiot eroavat normaaleista suunnittelukokouksista, eikä esimerkiksi hiljaisen työn työtiloja osattu hyödyntää. Harvoilla ulkopuolisilla konsulteilla tai suunnittelijoilla oli mukanaan kannettavat tietokoneet, jotka olisivat mahdollistaneet itsenäisen työskentelyn tai esimerkiksi suunnitteluongelman visuaalisen esittämisen muille osallistujille.

Kokoukset ovat jokapäiväistä työrutiinia, mutta havaintojen perusteella vaikutti siltä, ettei niihin valmistautuminen kuitenkaan ole kaikille arkipäivää. Monet kommentoivat jättäneensä lukematta edellisen kerran materiaalit tai tulivat täysin valmistautumatta tilaisuuteen. Osaltaan tähän tuntui vaikuttavan studioiden pitkä kesto ja se, ettei tilaisuuksia ollut tauotettu kunnolla. Keskittymiskyky tuntui herpaantuvan ja erityisesti 5-vaiheen studiopäivän jälkeen kaikki energia tuntui hävinneen.

Studioissa käytettiin vaihtelevasti työkaluja. Last Planner -aikatauluseinä oli kaikissa 1-4 studioissa kohtuullisen aktiivisesti käytössä, mutta tämän jälkeen käyttö lopahti. Aktiivisuuteen vaikutti myös se, millainen suhtautuminen studion puheenjohtajalla oli kyseiseen työkaluun. Last Planner -aikataulutusta käytettiin pääsääntöisesti selventämään lupakuvia edeltäviä työvaiheita ja tehtäviä sekä muiden suunnittelijoiden yhteyttä lupakuvien loppuun saattamiseen. Viestintämatriisia ei käytetty yhdessäkään studiossa eikä Last Planner -aikataulua valvottu PPC-lukujen avulla.

Visualisointityökaluista videopuhelinyhteyttä ja näyttöjä käytettiin useissa studioissa. Videopuhelinyhteys sai studioissa tosin aikaiseksi sen, että tilaisuuden luonne muuttui hyvin kokousmaiseksi, eikä studiotilassa voitu käyttää esimeriksi Last Planner -aikataulua. Interaktiivista kirjoitustaulua eli SmartBoardia käytettiin niukasti ja riippuen pitkälti studion puheenjohtajan asenteesta sitä kohtaan. Interaktiivisen kirjoitustaulun työkalut löytyivät vain studiovastaavalta.

Yhdistelmämallit saatiin suurimmassa osassa studioita käyttöön ajallaan ja ne katselmoitiin studioissa omana osuutenaan. Yhdistelmämallia käytettiin visualisoinnin apuna ja suunnitelmien ristiinvertailussa. Mallia ei kuitenkaan nähty kaikilla suunnittelualoilla suunnittelun päävälineenä ja keskeneräisen mallin toimittamista pidettiin hieman turhana. Studioiden mallikatselmuksissa tarkoituksena on ollut kuitenkin nähdä mallin tilanne ja ratkaista siitä mahdollisia suunnitteluongelmia, ei arvostella mallin keskeneräisyyttä.

Tehtävälistat ja pöytäkirjat olivat käytössä jokaisessa studiossa. Studion agendoja käytettiin pääsääntöisesti vain 5-vaiheen studioita edeltävissä studioissa. Jokaisen studion jälkeen tuotettu materiaali lähetettiin kaikille osallistujille. Studioiden materiaali tallennettiin hankekohtaisesti toimintajärjestelmään niille tarkoitettuihin kansioihin. Havaintoajanjaksolla kävi kuitenkin selväksi, että NCC Asumisen puolella ei toimintajärjestelmää käytetä kovinkaan laajasti tallennuspaikkana. Pääosin studioissa studiovastaavan luoma materiaali tallennettiin yrityksen ohjeistuksen mukaisesti, mutta muu mahdollinen lisämateriaali jäi usein vastuuhenkilöiden omiin tiedostoihin tai sähköpostiin. A3-menetelmä ei ollut käytössä yhdessäkään havainnoiduissa studiossa.

Havainnointiajanjaksolla huomio kiinnittyi myös henkilökemioihin sekä asenteisiin. Oli mielenkiintoista huomata, kuinka yksikin negatiivisesti studiotyöskentelyyn suhtautuva henkilö pystyi myrkyttämään tilaisuuden. Oli myös huomattavissa, että kaikille ei ollut selvää, miten työskentelytapa tulee jatkossa hyödyttämään heitä. Muutosvastarintaa oli siis selkeästi havaittavissa. Huomioi kiinnittyi myös ekstrovertti- ja introverttivertailuun. Studion onnistuminen ei ole kiinni sen ekstroverteistä osallistujista, vaan sen introverttien osallistujien huomioimisesta ja heille tilan antamisesta.

5.2 Ideaalitilannetestauksen suunnittelu

Tutkimuksen yhteydessä suoritettiin ideaalitilannetestaus, jossa pyrittiin mukailemaan NCC:n tavoitetilaa. Testausta varten valittiin 5-vaiheen studio, koska tämän vaiheen studiotilaisuuksien nykytilassa huomattiin eniten kehittämiskohtia ja saatiin myös eniten palautetta. Useammassa palautteessa nousi esille, että osallistujien ennakkovalmistautumisen olisi pitänyt olla parempaa ja että tilaisuudet olivat liian pitkiä. Havaintojen pohjalta voidaan myös todeta, että 5-vaiheen studioissa suunnittelijoita on ollut vaikea aktivoida ja saada keskusteluun mukaan. Myös tilaisuuksien aikataulutus on suosinut pikemminkin suunnittelijoiden asioiden läpikäymistä yksittäin, ei niinkään yhdessä tekemistä. Huomattavaa on myös, että 5-vaiheen studioissa vetovastuu siirtyy eri yksikköön, joten kyseessä on yksi hankkeen kriittisimmistä kohdista tiedonkulun osalta.

Testaukseen valittiin erään aluehankkeen 5n -vaiheen studio. Valittu aluehanke koostuu useammasta yhtiöstä ja suunnittelua on ohjattu yhteisillä studioilla. Testistudio keskittyi aluehankkeen asuntopartnering -kohteen urakkalaskenta-aineiston valmisteluun. Koko aluekokonaisuuden suunnittelun etenemistä ovat tähän mennessä leimanneet aikataulu-viiveet ja suunnittelijoiden sitoutumattomuus sovittuihin aikatauluihin. Haasteita kohteelle on asettanut myös hankkeen laajuus, koska aluehankkeiden läpivienti vaatii useiden kohteiden yhtäaikaista huomiointia ja suunnittelun eteenpäin viemistä.

Ideaalitilanteen suunnittelua varten järjestettiin palaveri, johon osallistuivat studiovastaava, projekti-insinööri ja diplomityöntekijä. Saadun palautteen sekä tehtyjen haastatteluiden pohjalta päätettiin testistudion aikataulurunkoon tehdä muutoksia. Päivän aikataulurunkoon tehtiin kuviossa 17 esitetyt muutokset. Aikataulurungon suunnittelun pääajatuksena oli siirtää kaavamainen pöytäkirjan läpikäynti viimeiseksi ja suunnata tilaisuuden pääpaino aikatauluun, tietotarpeisiin ja ryhmätyöskentelyyn. Todettiin myös, että pöytäkirjan läpikäynnille ei näin ollen tarvita välttämättä yhtä paljon aikaa kuin aikaisemmin, koska suurin osa käsiteltävistä asioista on noussut esille jo aikaisemmissa kohdissa.

Klo	Tehtävät
9:00-11:00	Pöytäkirjan läpikäynti
11:00-11:30	Lounas
11:30-12:30	Tehtävälistan läpikäynti
12:30-14:00	Mallikatselmus

Klo	Tehtävät
9:00-11:00	Aikataulu - Last Planner -tekniikalla - Tietotarpeet kirjattu suunnittelualoittain etukäteen
11:00-11:30	Lounas
11:30-12:30	Mallinkatselmus hankkeen peruskerros ja alin kerros - Mallit pankissa pe 7.8.2015 - Kommentteihin tutustuttu
12:30-12:35	Kahvitauko
12:30-13:55	Pöytäkirja ja tehtävälista - Jokainen tarkistaa omat tehtävät
13:55-14:00	+/- ja Δ feedback

Kuvio 17. Aikataulurakenteen muuttaminen, vasemmalla puolella vanha ja oikealla uusi.

Studio suunniteltiin aloitettavaksi viestintämatriisin täyttämisellä ja Last Planner -aikataulun läpikäynnillä. Palaverissa päätettiin, että kaikille osallistujille lähetetään etukäteisohjeistus testistudion kulusta. Ohjeistukseen päätettiin laittaa kaksi taustaaineistoa: lyhyt kuvaus viestintämatriisin käytöstä Last Planner -aikataulun tukena sekä urakkalaskenta-aineiston valmistelu viitekehykseksi tietotarpeille.

Seuraavaksi aikatauluun nostettiin mallikatselmus, jossa käydään läpi yhdistelmämallista löytyneet puutteet ja virheet. Vasta tämän jälkeen varattiin aikaa pöytäkirjalle ja tehtävälistalle. Todettiin, että pöytäkirjan läpikäynti on ainakin tässä kohtaa studioiden jalkauttamista vielä oleellista, koska viranomaisasiat täytyy muistaa käydä läpi. Myöhemmin materiaalin kehittyessä perinteinen pöytäkirja saattaa kuitenkin jäädä pois. Tilaisuuden loppuun lisättiin palauteosio, jossa osallistujilta on tarkoitus pyytää suullista palautetta pidetystä studiosta.

Palautteissa nousi esille varsinkin studiovaiheen 5 pitkät studiotilaisuudet ja niiden venyminen. Testistudiota varten päivää ei päätetty lyhentää, koska tarkoituksena oli katsoa, vaikuttaisiko päivän järjestyksen muuttaminen automaattisesti kestoon sekä aikataulussa pysymiseen. Toisaalta niin palautteessa kuin haastatteluissa nousi esille, että erityisesti studiovaiheessa 5 asiaa on paljon ja aikaa on myös pakko varata riittävästi.

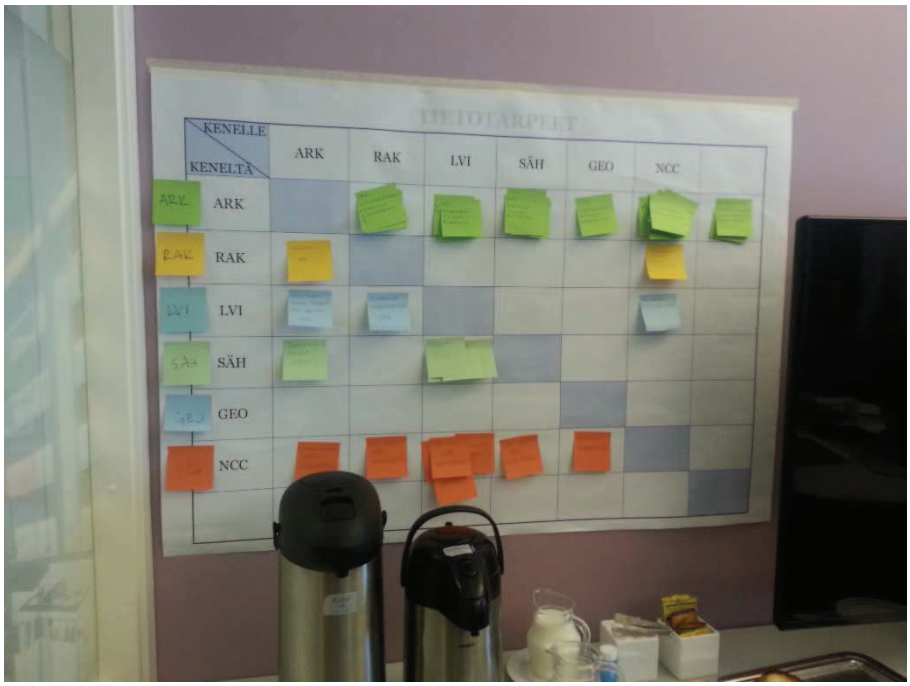
Viestintämatriisin lisäämisellä studiorunkoon toivottiin olevan vaikutusta ennakkovalmistautumiseen. Palaverissa pohdittiin myös, että viestintämatriisin käyttö tulevaisuudessa saattaa luoda ryhmäpainetta oman suorituksen parantamiseksi ja toisaalta selkeyttää Project Studioiden tarkoitusta osallistujille.

Taukojen tärkeydestä sekä puheenjohtajuudesta keskusteltiin haastatteluissa. Aikataulurunkoa laadittaessa yritettiin pitää mielessä, että taukoja on pidettävä, jotta mielenkiinto säilyy. Aikataulurungolla tähdättiin myös kevyempään rakenteeseen, jossa puheenjohtajan rooli ei korostu samalla tavalla kuin normaaleissa kokouksissa. Ajatuksena oli myös korostaa ja nostaa esille suunnittelun merkitystä, ei kokouskäytäntöä.

Testistudiossa ei myöskään lähdetty miettimään osallistujien porrastamista tai eri aikoihin paikalle kutsumista, koska studiovaihe 5 vaatii pääasiallisesti kaikkien suunnittelijoiden läsnäoloa. Muihin studiovaiheisiin voisi jatkossa olla järkevää tehdä selkeämpi aikataulu tai porrastus, milloin kukakin on paikalla. Myös palautteista kerätty tietotarpeiden jakautuminen osoittaa (taulukko 7, luku 5.4), että kaikille suunnittelijoille on tarvetta studiovaiheessa 5. Tosin palautteiden antajista 8 koki, ettei osallistuminen studioon ollut heidän osaltaan tarpeellista, näistä palautteista 5 koski 5-vaiheen studioita.

5.3 Ideaalitilannetestaus

Testistudio pidettiin perjantaina 14.8.2015 kello 9-14. Testaukseen osallistui 9 henkilöä: kaksi arkkitehtia, PRO-koordinaattori, studiovastaava, projekti-insinööri, suunnittelupäällikkö sekä sähkö-, LVI- ja rakennesuunnittelija. Testaus käynnistettiin suunnitellusta aikataulusta poiketen rakennuttaja-asiamiehen nopealla selonteolla, jonka takia itse studiotilaisuus aloitettiin noin 20 min jäljessä aikataulusta. Suunnittelijoille ja muille osallistujille oli lähetetty ohjeistus studioon valmistautumisesta, mitä kaikki osallistujat olivat noudattaneet. Jokaisella oli useita tietotarpeita, jotka kirjattiin Post it -lapuille ja vietiin viestintämatriisiin, joka on esitetty kuviossa 18.

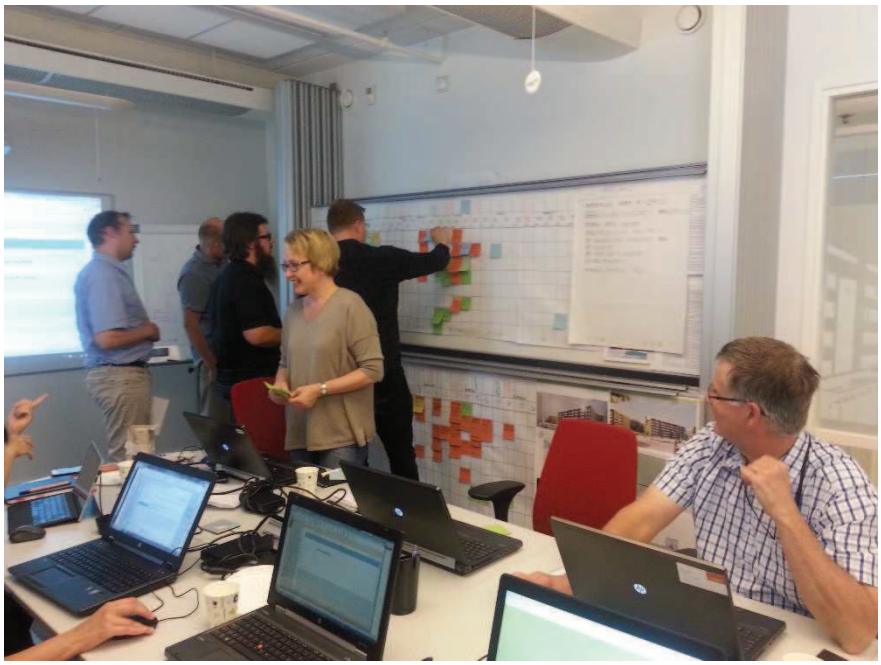


Kuvio 18. Osapuolten tietotarpeet tuotuna Post it -lappujen avulla viestintämatriisiin. Kuva: Emma Suokas.

Kirjausten jälkeen aloitettiin käymään lähtötietopuutteita läpi. Koska kyseessä oli testistudio, oli suunnittelupalaverissa päätetty, että studiovastaava toimii tietotarpeiden siirtäjänä Last Planner -aikatauluun. Tähän päädyttiin, koska osallistujille haluttiin antaa mahdollisuus seurata, kuinka Last Planner -aikataulua käytetään yhdessä viestintämatriisin kanssa. Ratkaisu toimi käytännössä hyvin, koska suunnittelijat pystyivät selventämään tarpeitaan ja keskustelemaan keskenään käyttäen tietomallia ja suunnitelmia, kuten kuviosta 19 on nähtävissä.

Kuvio 19. Studiovastaava täyttää Last Planner -aikatauluseinää ja suunnittelijat paikallistavat esille noussutta tietotarvetta mallista. Kuva: Emma Suokas.

Aikataulu käytiin ennen lounasta läpi ennakkoon sovitussa aikataulussa. Last Planner -aikataulun ja tietotarpeiden läpikäynti sai osallistujissa aikaan hyvän kommunikaation. Ennen lounaalle lähtöä kukin suunnittelija kävi vielä tarkastamassa Last Planner -aikatauluseinältä sovittua kokonaisuutta, kuva tilanteesta kuviossa 20. Lounaalle lähtiessään suunnittelijat totesivat, että olivat saaneet osallistua aktiivisesti studioon ja pitivät tästä tavasta käydä asiat läpi. Myös tietomallit ja suunnitelmien katsominen olivat selvästi aiempaa tehokkaammassa käytössä.



Kuvio 20. Sovitun aikataulun ja tehtävien tarkistaminen. Kuva: Emma Suokas.

Lounaan jälkeen yhdistelmämallin puutteet käytiin läpi Solibri Viewer -ohjelmalla. Suunnittelijat saivat kommentoida ja esittää näkemyksiään mallista. Keskittyminen oli heti lounaan jälkeen parempaa kuin aiemmissa studioissa loppuiltapäivästä. Ennen pöytäkirjaa ja tehtävälistaa pidettiin pieni tauko, jonka aikana osallistujat kerkesivät pikaisesti hoitamaan muita asioitaan tai hakemaan kahvia.

Tauon jälkeen käynnistettiin pöytäkirjan ja tehtävälistan läpikäynti. Oli hyvä ratkaisu tehdä tämä lopuksi, koska työtehot olivat selvästi jo laskeneet, mutta tätä työvaihetta ajatellen se ei haitannut. Tehtävälistaan vietiin Last Planner -aikatauluun aikaisemmin kirjatut tietotarpeet ja toimitettiin osallistujille studion jälkeen. Hankkeesta oli aikaisemmin kirjattu yhteiselle päätöslistalle vain muutama kohta. Päätöslista kasvoi testistudion aikana useammalla kohdalla.

Loppupalautteessa suunnittelijat toivoivat samantyylistä työskentelyä myös jatkossa. He toivoivat, että Last Planner -aikatauluseinän ja viestintämatriisin yhteiskäyttöä kehitettäisiin vielä eteenpäin. Esimeriksi Post it -lappuihin voisi jatkossa laittaa leiman, johon saataisiin suoraan merkittyä kenelle kuuluu minkä värinen Post it -lappu. Myös aluehankkeiden yleisiä asioita varten toivottiin enemmän järjestelmällisyyttä lappujen värien kanssa. Yleisesti ottaen mallistudio oli hyvin onnistunut ja pysyi ennalta ilmoitetussa aikataulussa. Kaikki asiat ehdittiin käymään sovitun ajan puitteissa, eikä studio venynyt yliajalle.

5.4 Yhteenveto testauksesta

Big Room -menetelmän yhteydessä korostetaan oikeiden henkilöiden ja oikeiden henkilökemioiden valitsemista Big Room -sessioihin. Suomessa tämä on todella haasteellista, eikä esimerkiksi pienellä suunnittelutoimistolla ole ylimääräisiä henkilöitä siirrettäväksi hankkeesta sivuun vain, koska he eivät ole soveltuvia Big Room -työskentelyyn. Project Studio case -testaus vaikutti havainnoitsijan silmiin siltä, että osallistujat kokivat olonsa mukavammaksi kuin aikaisemmin, koska studiossa keskusteltiin ja suunniteltiin pitkin päivää yhteistyössä kaikki suunnittelualat huomioiden. Aikaisempien studiotilaisuuksien ongelmana ovat olleet yksittäisten henkilöiden tai suunnittelijoiden käytettävissä olevaan aikaan nähden liian pitkät monologit, joilta ei toki kaikissa tilanteissa ole voitu välttyä. Uudenlainen aikataulurunko saattaisi vaikuttaa vielä positiivisemmin henkilöiden tarpeellisuuden tunteeseen studioissa, vaikka noin 91 % palautteeseen vastaajista koki jo nyt osallistumisensa tarpeelliseksi ja vain noin 9 % turhaksi.

Viestintämatriisin yhdessä täyttäminen selvästi nosti testistudiossa osallistujien ennakkoon valmistautumisen tasoa sekä pakotti osallistujat todella miettimään, mitä tietotarpeita heillä on urakkalaskenta-aineistoa ajatellen. Testistudiossa valittiin kullekin suunnittelijalle oman väriset Post it -laput, joka selvästi helpotti tehtävien seuraamista aikataulujanalta. Aikaisemmin täytetyillä Post it -lapuilla ei ollut mitään värikoodeja. Tämä on saattanut osaltaan vaikuttaa Last Planner -aikataulun käyttämishalukkuuteen. Last Planner -aikatauluseinällä käytettävä selkeä värikoodisto saattaa luoda suunnittelijoille ja muille osallistujille visuaalisesti selkeämmän käsityksen. Selkeä värikoodisto myös helpottaisi Project Studioon valmistautumista, koska suunnittelijat voisivat täydentää laput jo ennen studiotilaan tulemista. Oman värinen Post it -lappu kullekin suunnittelijalle myös helpottaisi heidän omien tietotarpeidensa sekä toisten tietotarpeiden seuraamista ja loisi selkeän visuaalisen logiikan.

Viestintämatriisi saattoi auttaa myös päätösten kirjaamiseen, koska suunnittelijat olivat ennakolta pohtineet tietotarpeensa ja päätöksiä pystyttiin tekemään, koska niitä myös tarvittiin tietotarpeiden saavuttamiseksi. Tietotarpeiden kirjauksista oli helpompaa poimia tehtyjä päätöksiä ja tehdä kirjauksia, kuin aikaisemmissa studioissa, joissa keskustelut jäivät suppeiksi ja käytännössä muutaman henkilön välisiksi. Päätösten tekemiseen testistudiossa vaikutti toisaalta myös hankkeen rakennusluvan hyvä tilanne, jolloin moni asia on jo lyöty lukkoon, mutta ehkä unohdettu kirjata ylös.

Niin havainnoiduissa studioissa kuin testistudiossa oli hyviä oppimisympäristöjä, joissa esimerkiksi opastettiin toisen suunnittelualan suunnittelijaa. Vaikka studioiden merkitystä palautteissa selvästi kyseenalaistettiin, puhuu kuitenkin osallistujilta kerätty tietotarvetaulukko 7 sen puolesta, että studiotyöskentelylle on paikkansa. Studioon on tultu sillä oletuksella, että sieltä saa vastauksia ja siellä saa kysyä. Taulukossa 7 on laskettu yhteen kuinka monta kertaa osallistujalta on kysytty tai kuinka monta kertaa osallistuja on itse kysynyt muilta. Palaute pyydettiin anonyymisti, mikä esti varsinaisen DSM:n tekemistä palautetietojen osalta. Koska palaute annettiin anonyymisti, on myöhemmin myös vaikeaa määritellä, ketkä kokivat itsensä turhaksi studiossa.

Taulukko 7. Studioiden tietotarpeiden määrät kerätyistä palautteista.

	Tietotarpeen määrät						
Studio	**ARK**	**SÄH**	**LVI**	**RAK**	**PRO**	**Asuminen**	**AR**
0	8	0	0	0	0	5	2
2	5	2	6	6	5	4	3
3	10	6	7	6	0	8	6
4	22	13	24	23	11	24	24
5	56	40	63	55	21	56	33
yhteensä	101	61	100	88	37	97	68
%-osuus	18,3 %	11,1 %	18,1 %	15,9 %	6,7 %	17,6 %	12,3 %

Taulukossa 7 olevat Asuminen ja AR eli Asuntorakentaminen voitaisiin yhdistää omaksi NCC-sarakkeeksi, koska kaikille vastaajille tämä erittely ei ollut selvä ja vastaukset menivät ristiin. Yhteenlaskettu NCC:n osuus olisi kaikkein suurin, yhteensä 29,9 %. Tulos vaikuttaa realistiselta, koska NCC on hankkeiden tilaaja ja tekee hankkeita koskevat lopulliset päätökset. Arkkitehdin rooli näkyy yksittäisenä suunnitteluryhmänä vahvasti, mikä selittynee pääsuunnittelijan vastuulla. Arkkitehdin osuus tietotarpeista on 18,3 %. Toisaalta tulee huomata, että LVI-suunnittelijalla on melkein yhtä iso rooli Project Studioissa, osuus on 18,1 %.

Vähiten tietotarpeita pyydettiin ja tietoa tarvitsi PRO-koordinaattori 6,7 %. PRO-koordinaattori vastaa Optiplan Oy:ssa muun muassa hankkeiden aikataulusuunnittelusta, resurssitarpeista ja lisä- ja muutostöistä. Pieneen prosenttiin saattaa vaikuttaa osaltaan myös, mikä haastatteluissa kävi ilmi, ettei PRO-koordinaattorin rooli ole kaikille tarpeeksi selvä. PRO-koordinaattorin roolia korostettiin tärkeänä erityisesti 5-vaiheen studioissa, mutta aikaisempien studiovaiheiden osalta rooli oli ehkä epäselvempi. Toiseksi vähiten tietotarpeita oli sähkösuunnittelijalla, 11,1 %, mikä johtuu luultavasti sähkösuunnittelun luonteesta. Sähkösuunnittelu valmistuu normaalissa hankesuunnittelussa viimeisten joukossa, kun muut ovat tehneet omat linjauksensa suunnitteluun.

Sähkösuunnittelijan tarpeellisuutta Project Studioissa pitäisi tarkastella aiempaa kriittisemmin. Yhtä lailla kuin geo- ja pihasuunnittelijan tarpeen arvioiminen, myös sähkösuunnittelijan tarpeellisuus pitäisi pystyä arvioimaan ennakkoon. Ehkä arvioimista ei ole koettu tarpeelliseksi, sillä sähkösuunnittelijat tulevat NCC:n tytäryhtiö Optiplan Oy:ltä, kun taas geo- ja pihasuunnittelijat poikkeuksetta ulkopuolisesta suunnittelutoimistosta. Sähkösuunnittelua painotetaan Project Studiossa vähän, joten sähkösuunnitte-

lija on monesti turhaan paikalla ja se näkyy myös taulukossa 7. Testistudiossakin oli huomattavissa, ettei sähkösuunnittelijalle ollut yhtä paljon kysymyksiä kuin muille suunnittelijoille.

Otanta palautteissa painottui studioiden 5 osalle, minkä takia palautteiden määrä jaettiin havainnoitujen studioiden määrällä. Tällä tavoin nähdään keskimääräinen tietotarpeen määrä per studiovaihe. Kuviosta 21 huomataan, että studiovaiheessa 3 ja 4 on keskimääräisesti eniten tietotarpeita, joka selittynee lupakuvien valmistelemisella. Studiossa 5 tietotarpeiden määrä on hieman pienempi kuin studioissa 3 ja 4. Studiossa 5 suunnittelutyö on luonteeltaan aikaisempia suunnitelmia täydentävää ja tarkentavaa, mikä saattaa selittää studioita 3 ja 4 pienemmän tietotarvemäärän. Tuloksia tulkitessa tulee kuitenkin huomata, ettei palautetta saatu studioiden 2 ja 3 osalta kuin yksistä studioista.

Kuvio 21. Keskimääräiset tietotarpeet studioittain.

Palautteeseen vastaajista 90 % kertoi saaneensa tarvittavat tiedot ja 9 % koki koko jääneensä paitsi. Kun palautteen antajilta kysyttiin, pystyivätkö he itse antamaan tarvitun tiedon, he kokivat onnistuneensa 87 % osalta ja epäonnistuneensa 13 % osalta. Tässä on näkyvissä ristiriita, joka saattaa selittyä sillä, että jokainen kokee studiotilanteen eri tavalla, eikä välttämättä koe antaneensa vastausta tai kysyneensä kysymystä. Palaute pyydettiin aina tilaisuuden päätteeksi, jolloin osa esillä olleista tietotarpeista oli saattanut myös unohtua. Kuitenkin kokoluokaltaan vastaukset ovat samansuuntaiset.

Joissakin havainnoiduissa hankkeissa oli todella kiire aikataulu, kuten esimeriksi testistudion kohteessa. Arkkitehtisuunnittelulle ja muun suunnittelun etenemiselle oli asetettu kovat tavoitteet, joista oli sovittu yhdessä, mutta ne eivät siltikään pitäneet. Yhdessä haastattelussa pohdittiin, ovatko Optiplanin arkkitehtisuunnittelun odotukset korkeammalla kuin ulkopuolisen suunnittelutoimiston. Oman sisaryhtiön suunnittelijoilta ehkä uskalletaan vaatia enemmän ja näin ollen asetetaan epärealistisempia tavoitteita. Kuitenkin esimeriksi lupaviranomainen ei pysty nopeuttamaan suunnitteluprosessia, oli kyseessä sitten oma tai ulkopuolinen suunnittelutoimisto.

Aikataulun muuttaminen vaikutti keventävän testipäivän kulkua. Selkeästi merkityt tauot jaksottivat päivää sekä mahdollisesti osaltaan vaikuttivat osallistujien mielenkiinnon säilyttämiseen läpi testistudion. Aikaisemmin pidetyissä studioissa aikataulut ovat olleet hyvin kireitä, eikä tauoista ole pidetty kiinni tai niistä ei ole erikseen ilmoitettu.

Haastatteluissa kysyttiin studiovastaavan roolista ja suurin osa vastaajista koki roolin erittäin tärkeäksi tilaisuuden onnistumisen kannalta. Suurin osa oli sitä mieltä, että studiovastaava vie tilaisuuksia pois kokousmaisuudesta. Toki studiovastaava on jatkossakin tärkeä henkilö, mutta viestintämatriisia ja Last Planner -aikataulua käyttämällä olisi studiotilaisuus mahdollista vetää myös ilman studiovastaavaa. Käyttäminen vaatii toki harjoitusta, mutta jos siitä saataisiin jokaiseen studioon rutiini, pystyttäisiin se tekemään myös ilman studiovastaavaa. Onnistunut studiotilaisuus ei voi olla vain yhden henkilön paikallaolon varassa, vaan osallistujille pitäisi saada lisää varmuutta käyttää työkaluja yksin. Tähän mennessä työkalujen käyttäminen on ollut vain studiovastaavan vastuulla.

Suunnittelijat nostivat joissakin havainnoiduissa studioissa esille tietomallin olevan vain suunnittelun apuväline, ei todellinen suunnittelutyökalu. Osassa havainnoiduista studioista todella välittyi se, ettei suunnittelua tehdä tietomallin avulla, koska se koetaan turhaksi eikä keskeneräistä tietoa haluta jakaa. Testistudiossa suunnittelijoiden omat mallit ja 2D-suunnitelmat olivat ahkerassa käytössä päätösten ja keskustelujen visualisointia varten. On vaikea arvioida, mikä tehostaisi mallien käyttöä vai onko niiden käyttäminen suunnittelijan omista taidoista ja kiinnostuksesta kiinni. NCC Asumisen tulisi kuitenkin suunnittelutyön tilaajana ja asiakkaana vaatia tietomallintamisen laatutasolta enemmän. Ei ole varmaa, voisiko Project Studio -työskentely luoda tähän parempia puitteita esimerkiksi ryhmäpaineen avulla, jos mallit nähtäisiin helppona tapana visualisoida omia tietotarpeita.

6 Pohdinta ja johtopäätökset

Tutkimuksessa selvitettiin Big Room -menetelmän soveltamista omaperusteisen asuntotuotannon hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessissa. Tässä luvussa keskitytään tulosten käsittelyyn eri näkökulmista.

NCC Asumiselle Project Studio on prosessi, ei työkalu kuten Ruotsin NCC:lle. NCC Asumisen rakentama Project Studio on osa prosessia, joka tekee hankekehityksestä ja suunnittelunohjaamisesta aikaisempaa läpinäkyvämpää. Se on myös Davenportiin (1993) viitaten NCC Asumisen toimintamalli, jossa joukko tehtäviä tuottaa tietyn tuotteen asiakkaalle. Project Studio -prosessin haasteena ovat osallistujien muutosvastarinta ja prosessin ajoittainen raskaus.

Project Studio -prosessin sisällä käytetään erilaisia työkaluja. Project Studio on myös Big Room -menetelmää soveltava työskentelytapa, joka ohjaa käyttäjiänsä yhdessä työskennellen tietynlaisen tiedon ja tuotteen loppuun saattamiseen. Oleellista Project Studio -prosessin kehityksen kannalta on keskittyä siihen, ovatko siihen tuodut työkalut oikeita, onko tilaisuuksissa oikeita henkilöitä, ymmärtävätkö osallistujat Big Room -ajattelua tai onko studioiden tavoitteet määritelty tarpeeksi tarkasti.

Tämän tutkimuksen puitteissa ei voida ottaa suoraan kantaa kysymykseen, vaikuttaako Project Studio -prosessi projektin hankekehitys- ja suunnitteluaikaan: tämän todentaminen vaatisi pidemmän havainnointiajanjakson sekä laajaa hankevertailua. Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan havaittu selkeitä ajallisia vaikutuksia suuntaan tai toiseen.

Havaintojen ja haastattelujen perusteella voidaan kuitenkin todeta, ettei Project Studion alkuperäinen tarkoitus ole ollut vähentää käytettyä aikaa, vaan saada aikaiseksi samassa ajassa lopputulokseltaan laadukkaampia projekteja työskentelemällä yhdessä. Tämän lisäksi sen on tarkoitus jakaa suunniteltukuormaa tasaisemmin käytettävälle aikavälille, pienempiin kokonaisuuksiin sekä saattaa suunnittelu aiempaa tarkemmalle tasolle. Sen avulla suunnittelua myös valvotaan ja ohjataan tehostetummin. NCC:n malli ei siis ole ICE, jossa pyritään lyhyempään suunnitteluaikaan. Toki Project Studio -prosessin todella jakautuessa osaksi NCC Asumisen toimintamallia sivutuotteena saattaa olla nopeampi hankekehitys- ja suunnitteluvaihe. Viranomaisprosessiin ei kuitenkaan voida vaikuttaa yrityksen sisäisellä toiminnalla, mutta mahdollinen tiiviimpi yhteistyö viranomaisten kanssa osana Project Studio -prosessia saattaisi tehostaa ja nopeuttaa sitä.

Project Studio -työskentelytapa muistuttaa esitellyistä sovelluksista ja menetelmistä eniten Knotworkingia. Ne on molemmat suunniteltu pienempien hankkeiden läpivientiä ajatellen ja niiden ideana on koota suunnitteluryhmä yhteen ratkaisemaan ongelmia. Project Studio on ehkä vielä enemmän prosessimainen ja ideana on ennalta määritellyissä käännepisteissä ohjata suunnittelua eteenpäin. Voidaan ajatella, että suunnittelun eri vaiheet ideoinnista lupakuviin ja urakkalaskenta-aineistoon ovat ikään kuin Project Studion ratkaistavia solmuja.

Yhteistyökumppaneiden eli suunnittelijoiden ja konsulttien ajatuksia Project Studioista kerättiin palautteen avulla. Palautteen mukaan osallistuvien henkilöiden mielenkiintoa voidaan ylläpitää rakentamalla studiotilaisuuksista joustavia ja hyvin suunniteltuja sekä tauotettuja. Case -testaus osoitti, että erilaiset, hyvin käytetyt ja jalkautetut työskentelymenetelmät tuovat Project Studioihin vaihtelevuutta, jolloin tilaisuuksien luonne ei ole kokousmainen. Myös tilaisuuksien aikatauluttaminen ja aikataulusta kiinni pitäminen luovat Project Studioihin hyvän työskentelyilmapiirin ja vastaavat näin ollen paremmin yhteistyökumppaneiden odotuksia.

Kokouskäytännöt, läsnäolo ja keskittyminen eivät ole itsestäänselvyys. Kuten jo aiemmin tässä tutkimuksessa on todettu, ei todellisuus Suomen kokoisessa maassa ole se, että Big Room -työskentelyä varten voidaan välttämättä valita sinne soveltuvia henkilöitä. Tilaisuuksien rakenteen ja aikataulutuksen tulee olla sellainen, että se huomioi kaikki osallistujat. Myös puheenjohtajalla ja studiovastaavalla tulee olla pelisilmää huomioida kaikki ja katkaista liian pitkät puheenvuorot. Kaikkien ääni tulisi saada kuuluville, oli kyseessä sitten ekstrovertti tai introvertti henkilö.

NCC Asumisen tapauksessa muutosvastarintaan ja haluttomuuteen osallistua Project Studio tilaisuuksiin saattaa vaikuttaa myös puuttuva Lean-ajattelun sisäistäminen. Osallistujilta tuntuu puuttuvan Lean-konteksti, johon Project Studion voisi sijoittaa, eikä sitä ole NCC Asumisen puolelta myöskään systemaattisesti jalkautettu. Vaikka NCC ei ole ilmaissut tahtoaan olla Lean-yritys, se on kuitenkin tehnyt jo joitakin askeleita siihen suuntaan. Olisi siis myös oleellista vähitellen jalkauttaa Lean-ajattelua, jos tämä tulee tulevaisuudessa olemaan yrityksen tavoite.

Tiedon ylläpitäminen pitkissä Project Studio hankkeissa vaatii järjestelmällistä dokumentointia ennalta sovitulla tavalla. Myös Project Studio -prosessin mukainen toimiminen auttaa tiedonvälittymisessä rajapinnasta toiseen, kun prosessiin merkityt studiotilai-

suudet pidetään ja niistä tuotetaan dokumentteja hankkeen kaikkien osapuolten saataville. Tarkoituksena on välttää negatiivista toistoa eli suunnitteluprosessin hukkaa, työskentelemällä yhdessä ja jakamalla tietoa. Korostamalla suunnittelun läpinäkyvyyttä ja hyväksymällä suunnitelmien keskeneräisyys saadaan aikaiseksi jatkuva suunnitelmien parantamisen ilmapiiri. Keskeneräisen tiedon jakaminen sallii myös useiden suunnitteluvaihtoehtojen tutkimisen ja vertailun asiantuntijoiden kesken.

Tutkimuksena aikana huomattiin, että aluehankkeet ovat tiedon välittymisen ja dokumentoinnin kannalta hyvin haastavia. Tutkimuksen suuntaa mietittäessä tätä osa-aluetta ei tunnistettu omaksi tutkimuskysymyksekseen. Project Studioiden materiaali ei tällä hetkellä vastaa aluehankkeiden tarpeita. Useiden hankkeiden yhtäaikainen eteenpäin vieminen asettaa hankkeet eriarvoiseen asemaan, vaikka kaikilla tulisi olla yhtä suuri painotus. Aluehankkeiden osalta ei myöskään käytetä analysointia, kun määritellään hankkeiden jakautumista esimerkiksi omaperusteiseen ja asuntopartnering -tuotantoon.

Tällä hetkellä Project Studioista ei saada valvontatietoa. Valvontatiedon seuraaminen olisi oleellista, jotta toimivuudesta saadaan palautetta ja toimintaa voidaan kehittää. Valvontatiedon avulla voidaan myös tarkemmin seurata sitä, etteivät Project Studiot ole vain tulipalojen sammuttamista, vaan toimivia kokonaisuuksia, joissa tehtävien määrä on tasapainossa. Tämänhetkinen tehtävälista ei vielä sovellu PPC-lukujen mittauksen tekemiseen, mutta viitekehys ja vaatimukset sille on viety testiversioon. Tehtävälistan muokkaamista entistä tehokkaammaksi valvontatyökaluksi tulee jatkaa.

Tietomallintamisen taso on NCC Asumisen Project Studio -hankkeissa hyvin vaihteleva. NCC Asumisen pitäisi tilaajana ja asiakkaan äänenä asettaa paljon selkeämpi vaatimustaso tietomallintamiselle. Tässä tutkimuksessa ei keskitytty tietomallinnuksen tasoon Project Studioissa, mutta voidaan kuitenkin todeta, että NCC Asumisen tahtotilan tulisi olla voimakkaampi, jotta koko potentiaali tietomallintamisen käytöstä saataisiin irti. Tietomallin käyttö korostuu vielä enemmän hyvin vaativissa urakkakohteissa kuin omaperusteisen kerrostalotuotannon hankekehitys- ja suunnittelunohjausvaiheessa. Silti se luo havainnollisen visuaalisen ympäristön esimerkiksi suunnitelmien ristiin vertailulle ja päätösten tekemiselle sekä eri suunnitteluvaihtoehtojen tutkimiselle. Tietomallinnuksen hyödyntäminen myös yhä enemmän eri suunnitteluvaihtoehtojen arvioinnissa ja kustannusten määrityksessä olisi mahdollista.

On tärkeää määritellä osallistujat ennakkoon: tilaisuuksiin ei kannata kutsua liikaa henkilöitä, mutta ennakointia pitäisi kuitenkin osata tehdä. Esimerkiksi hankekehitysvaiheessa saattaa olla hyödyllistä kutsua jatkossa hankkeen kanssa oleellisesti tekemisissä olevia henkilöitä saamaan lähtötietoja tai vain kuulemaan tulevasta hankkeesta. Tärkeää on kuitenkin ymmärtää, että henkilö, jonka painoarvo ei koko tilaisuuden osalta ole suuri, tulee huomioida aikataulussa. Ei ole tarkoituksenmukaista istuttaa henkilöitä turhaan studiotilaisuuksissa.

Big Room -työskentelymenetelmän soveltaminen omaperusteiseen asuntotuotantoon on mahdollista, mutta vaatii sitkeyttä ja yrityksen voimakkaan tahtotilan sen jalkauttamiseen. Hyödyt sen käytöstä eivät ole yhtä selkeitä kuin urakoinnissa, jossa sen tarve on helpompi selittää esimerkiksi loppukäyttäjän huomioimisella ja asiakasyhteistyöllä. Omaperusteisessa asuntotuotannossa voi olla hankalaa ymmärtää, miten asiakaslähtöisyys paranee tätä menetelmää hyödyntämällä, mutta esimerkiksi hankekehitysvaiheessa Big Room -työskentelyn avulla voidaan määritellä helpommin hankkeen asiakassegmentit ja vetovoimatekijät.

NCC Rakennus Oy:lle valinta kehittää omaa Big Room -sovellusta on mielekäs, sillä yrityksen sisällä on monta liiketoiminta-alaa, joiden potentiaalinen suunnittelun tehostaminen tulevaisuudessa saattaa olla mahdollista Project Studio -prosessia muuntelemalla. Tämän hetkinen luvussa 4.5 esitelty tavoitetila vaatii kuitenkin tarkennuksia ja päivittämistä seuraavaksi esiteltävien toimenpide-ehdotusten mukaisesti.

6.1 Toimenpide-ehdotukset

Nykytilan kuvausta laatiessa kävi selväksi, että potentiaalia käyttää työkaluja paljon nykyistä laajemmin löytyy. Testauksessa havaittiin, että esimerkiksi viestintämatriisin lisääminen Last Planner -aikataulun täyttämisen avuksi toimi todella hyvin. Tämän huomattiin lisäävän ennakkoon valmistautumista sekä suunnittelijoiden keskinäistä vuorovaikutusta. Samalla myös tiedon visualisointi tietomallin ja SmartBoardin avulla näytti yleistyvän. Suositeltavaa olisi siirtyä kaikissa studiovaiheissa tähän malliin.

Päivien aikataulut ja agendat tulisi suunnitella aiempaa tarkemmin. Studioiden 1-4 osalta olisi oleellista ensin kokeilla viestintämatriisin käytön jalkauttamista ja tämän jälkeen kerätä palautetta osallistujilta. Näiden studioiden osalta saattaisi tulla kysymykseen suunnittelijoiden saapumisen parempi aikatauluttaminen tai sitten hiljaisten työtilojen tehokkaampi käyttö ja niiden käyttömahdollisuuden painottaminen sekä esitteleminen

suunnittelijoille. Näin ollen kaikkien ei tarvitsisi olla koko aikaa paikalla. Studiovaiheen 5 osalta siirtyminen kaikissa hankkeissa case-testauksessa käytettyyn päivärakenteeseen olisi järkevää.

Dokumenttien tallentamisesta tulisi olla selkeä toimintajärjestelmän mukainen ohjeistus, jota myös noudatetaan. Tällä hetkellä dokumentointi on hyvin henkilöstä riippuvaista. Tämä ei tue suunnittelun läpinäkyvyyttä. Käytettävän materiaalin, kuten työpohjien ja PowerPoint-esitysten tulisi myös löytyä yhdestä ja samasta paikasta, koska tällä hetkellä niillä ei ole selkeää yhtenäistä sijaintia.

Project Studio -tilaan tulisi laittaa ohjeet esimerkiksi videoneuvottelua ja SmartBoardin käyttöä varten. Myös suunnittelijoiden koneille tulisi ladata SmartBoardin käyttöä varten oleva työkalupaketti. Saattaa olla, että osallistujat jättävät käyttämättä laitteita, koska he eivät osaa tai eivät uskalla. Myös studioiden vastuuhenkilöillä on oltava varma tunne käytettävistä työkaluista ja selkeä agenda päivälle, jotta studioiden johtaminen on mahdollista. Näin ollen koulutusta työkalujen käytöstä sekä työkalujen käytön vastuun siirtämistä myös muille osallistujille tulisi harkita.

Studiotilasta puuttuu vielä asioiden ”parkkipaikka” ja sen tarve tuli hyvin esille testistudiossa. Kyseessä voi olla yksi iso hankekohtainen paperiarkki, jolle tietotarve Post it -laput voidaan siirtää odottamaan tai muut keskeneräiset asiat voidaan kirjata muistiin. Tarkoituksena on ottaa ylös ne asiat, joiden käsittely on oleellista vasta myöhemmin.

Havainnointien kautta huomattiin, ettei tehtyjä päätöksiä kirjattu kovinkaan usein ylös. Saattaa olla, että havainnoiduissa studioissa ei selkeitä päätöksiä vielä pystytty tekemään esimerkiksi lupaprosessin vuoksi. Kuitenkin testistudiossa vaikutti siltä, että viestintämatriisi ja Last Planner tukivat päätösten tekoa sekä niiden kirjaamista. Testistudiossa ei käytetty A3-menetelmään päätöksen teon apuvälineenä ongelmatilanteissa, mutta sen käyttöön ottaminen voisi olla viestintämatriisin jälkeen seuraava uusi työkalu, jonka jalkauttamista voitaisiin kokeilla.

Tehtävälistan ja siitä tehtävä PPC-lukujen mittaaminen pitäisi saada mahdollisimman nopeasti käyntiin. Ilman valvontatietoa Project Studiot eivät kehity. Tämä on selkeä seuraava kehitysaskel, jotta myös osallistujille saadaan osoitettua, miten Project Studio -työskentely vaikuttaa hankkeisiin. Samalla saataisiin vertailuarvoa myös NCC Asumiselle tärkeään asiakastyytyväisyyteen.

Tutkimuksen yhteydessä kehitettiin hankkeiden studio 6:n palautekyselyä, niin että siitä saadaan asiakastyytyväisyyteen verrattavissa oleva hankkeen studiokokonaisuuden yleisarvosana asteikolla 1–5. PPC-lukujen, studion 6 palautteen ja asiakaspalautteen kautta saataisiin arvokasta vertailutietoa, vaikuttaako esimeriksi hyvin mennyt studio-prosessi sekä hankkeen aikana että asiakkaan näkökulmasta lopputulokseen.

Työtä tulisi tehdä myös sen eteen, että hankkeiden hankekehitys- ja suunnittelunohjaus-prosessin aikana kerätyt ja tuotetut tiedot saatetaan työmaalle asti. Yhdessä haastattelussa nousi esille, että työmaalla saatetaan käyttää turhaa aikaa etsien jotakin toissijaista tietoa tai aiemmin tehtyä päätöstä. Olisikin siis tärkeää, että dokumentointi tapahtuisi toimintajärjestelmän mukaan ja olisi näin ollen myös työmaan käytössä. Olisi myös oleellista saada työmaalle välitettyä hankkeiden asiakassegmentit ja vetovoimatekijät, jotta niiden kuljettaminen koko hankeprosessin voidaan taata. Ei ole järkevää katkaista informaatiokulkua suunnittelun jälkeen.

Voisi olla myös järkevää tarkastella koko prosessia vielä kerran kriittisesti. Se on jo sinällään raskas. Saattaisi olla järkevää hylätä studio 1 ja pohtia hankekehitysvaiheeseen vielä tarkemmin, miten studio 00 saadaan järjestettyä. Onko tilanne ollut käynnissä olleissa hankkeissa se, että studio 00 olisi ajallisesti ollut jo ennen vuotta 2014, jolloin Project Studiota ei Suomen NCC:llä vielä ollut vai mitkä ovat todelliset syyt tämän takana? Jos jatkossa näitä ei ole aikomustakaan pitää, ne olisi hyvä karsia prosessista jo nyt pois.

Myös linjatut tuki- ja ennakkopalaverit pitäisi saada käynnistettyä, jotta niistä päästään laatimaan työpohjia sekä ohjeistuksia. Osaltaan nämä tekevät prosessista entistä raskaamman, mutta toisaalta yksikään tuki- tai ennakkopalaveri ei ole uusi. Niitä ei vain ole aikaisemmin liitetty osaksi prosessia, jossa niiden selkeä sijainti näkyy suhteessa Project Studioihin.

NCC Asumisen osalta seuraava looginen askel ulospäin voisi olla Project Studioiden tuotteistaminen sekä prosessin esitteleminen muille liiketoiminta-aloille. Kyseessä on uusi konsepti, jonka tuominen näkyväksi olisi Suomen rakennusalalla omaperusteisessa asuntotuotannossa jotain uutta. Tällä saattaisi olla vaikutusta ja kiinnostusta myös yksityisasiakkaisiin.

Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista:

- **Viestintämatriisi.** Viestintämatriisin käyttöönotto kaikissa studiovaiheissa yhdessä Last Planner -aikataulun kanssa.
- **Aikataulu ja agenda.** Studiopäivien aikataulujen ja agendojen tarkempi ennakkoon suunnittelu.
- **Studiopäivän rakenne.** Studiopäivän rakenteen muuttaminen erityisesti 5-studiovaiheessa case-testauksen mukaiseksi.
- **Dokumentaatio.** Dokumentaatiolle ja arkistoinnille selkeät toimintajärjestelmän mukaiset ohjeet sekä studiomateriaalin tuominen kaikkien ulottuville yhteen selkeään sijaintiin.
- **Tekniikan käyttöohjeet.** Ohjeet studiotilan seinälle SmartBoardin ja videoneuvotteluyhteyden käytöstä sekä SmartBoard työkalujen lataaminen kaikkien suunnittelijoiden tietokoneille.
- **Asioiden ”parkkipaikka”.** Hankekohtaisten asioiden ”parkkipaikkojen” lisääminen.
- **A3-menetelmä.** Päätösten aktiivisempi kirjaaminen sekä niiden tukeminen A3-menetelmällä.
- **PPC-luku.** Valvontatiedon kerääminen tehtävälistasta PPC-luvuilla ja niiden vertaaminen asiakaspalautteeseen sekä studioista saatavaan palautteeseen.
- **Työmaan perehdyttäminen.** Hankekehitys- ja suunnittelunohjaustietojen välittäminen työmaalle asti prosessissa olevan tukipalaverin avulla.
- **Studioiden 00 ja 1 jatko.** Harkittava kannattaisiko studioista 00 ja 1 luopua kokonaan.
- **Ennakko- ja tukipalaverit.** Ennakko- ja tukipalavereiden järjestäminen tiedonkulun takaamiseksi.
- **Tunnettavuus.** Project Studio -nimen tunnetuksi tekeminen.

Suurin osa ehdotetuista toimenpiteistä on mahdollista toteuttaa nopeallakin aikataululla. Tällaisia nopeita toimenpiteitä ovat esimerkiksi hankkeiden Last Planner -aikataulun laatiminen viestintämatriisin avulla sekä ohjeiden lisääminen studiotilaan. Joidenkin toimenpiteiden osalta olisi toisaalta oleellista odottaa, että case-testauksen pohjalta ehdotetut toimenpiteet on saatu jalkautettua ja vasta sen jälkeen lähteä tuomaan uutta, kuten A3-menetelmän käyttöönotto. Oleellisinta kuitenkin kaikkien toimenpiteiden osalta on tehdä suunnitelma niiden jalkauttamisen aikataulusta sekä seurata muutosta keräämällä palautetta osallistujilta.

6.2 Kontribuutio aikaisempiin tutkimuksiin

Tämä tutkimus tuo uuden näkökulman Big Room -menetelmän soveltamiseen Suomessa, mutta myös vahvistaa jo muissa tutkimuksissa tehtyjä havaintoja. Tiedossa on ollut, että Big Room -menetelmää voidaan soveltaa urakkahankkeisiin. Myös huomioita toimivasta Big Room -työskentelykokonaisuudesta on esitetty jo aikaisemmin.

Juntunen (2015) nostaa työssään esille Big Room -toiminnan lyhentävän suunnitteluun tarvittavaa aikaa. Tämän tutkimuksen valossa ei huomattu tai tunnistettu suunnitteluajan lyhenemistä. Myöskään tehtyjen haastattelujen osalta ei noussut esille tämän olevan NCC:n Big Room -sovelluksen tavoite. Saattaa olla, että hyvin jalkautetulla ja toimivalla Big Room -prosessilla päästään lyhyempiin suunnitteluaikoihin, mutta suurimmaksi ja tärkeimmäksi koettu hyöty on suunnitteluajan laadukkaampi käyttö. Ei ole välttämättä oleellista lyhentää jo nyt tiukkoja suunnitteluaikoja, sillä niiden kulkuun vaikuttaa suunnittelutyön lisäksi niin viranomaisprosessit kuin esimerkiksi kiristyvät energiamääräykset. Tässä tutkimuksessa ei myöskään haluttu tehdä vahvaa rinnastusta ICE-menetelmän ja Big Room -menetelmän välillä, koska se ei vastannut NCC:n alkuperäistä ajatusmallia. Tutkimuksessa haluttiin tarttua Lean-ajattelun periaatteeseen, jossa muutos lähtee ihmisestä ja teknologiaa hyödynnetään vain tarpeellisilta osin.

Tässä tutkimuksessa tutkitaan systemaattisessa käytössä olevaa Big Room -pohjaista prosessia, jonka pohjalle on tehty puolentoista vuoden ajan NCC Suomessa jalkauttamista ja kehitystyötä. Juntusen (2015) tutkimuksessa systemaattinen malli ja käytännöt puuttuvat, minkä johdosta työn lopputuloksena syntyi prosessimalli. Prosessimalli on sidottu osaksi prosessia, jota kuvataan hankintapakettien avulla. Prosessimallin sitominen osaksi Firan liiketoimintaprosessia olisi auttanut hahmottamaan, miten esitetyt Big Room -sessiot sijoittuvat ajallisesti KVR-urakassa. Juntusen (2015) tutkimuksessa on kuvattu hyvin havainnollisesti Big Room -toiminnan periaate selittäen kunkin vaiheen

kestot sekä ryhmä- ja yksilötyön limittyminen. Tämä on hyvä yleiskuvaus myös NCC Asumisen toiminnasta. Myös Firan niin kuin NCC Asumisen mallin lähtökohtana ovat olleet pienemmät hankkeet, joissa henkilöt eivät voi olla täysipäiväisesti kiinnitettynä.

Tutkimuksessaan Juntunen (2015) toteaa, että Big Room on oikein käytettynä hyvä työkalu, mutta ei ratkaisu suunnittelun ohjauksen ongelmiin. Juntusen tutkimuksessa A3-menetelmällä analysoidut ongelmat ovat pääosin systemaattisuuden puuttumisesta johtuvia, esimerkiksi työmaa ei ole saanut kuvia tai puutteita lähtötiedoissa. Tämän tutkimuksen pohjalta voidaan todeta, että oikein käytettynä Big Room -menetelmää hyödyntävässä suunnittelunohjausprosessissa haasteet ja ongelmakohdat nousevat aikaisemmassa vaiheessa esille. Näin ollen systemaattisuus prosessissa ja jatkuva parantaminen sekä toisto saattavat vähitellen poistaa tämäntyyppisiä suunnittelun ohjauksen ongelmia.

Dave ym. (2015) esittelevät artikkelissaan pienempiä hankkeita varten virtuaalisen Big Room -konseptin. Artikkelissa korostetaan tarvittavien työkalujen lisäämistä yrityksen tarpeisiin, joista myös osaa NCC Asuminen jo nyt käyttää. Tämän tutkimuksen yhteydessä huomattiin, että videoyhteydellä Project Studioon osallistuneiden henkilöiden kokemus jäi vajaaksi, koska työkaluja ei voitu käyttää niin laajasti. Myös itse tilaisuuksista tuli hyvin kokousmaisia. Virtuaalinen Big Room voisi olla vastaus ihmisten liikkuvuuden helpottamiseksi, mutta kuten Dave ym. (2015) artikkelissa todetaan, kyseessä on vasta konsepti, jonka prototyyppien kehittämistä jatketaan.

Ensimmäisessä Knotworking (Kerosuo ym. 2013) tutkimuksessa painitaan alkuvaiheen ongelmien kanssa, kuten miten tieto dokumentoidaan, jotta kaikki pääsevät siihen käsiksi tai miten työskentely onnistuu huonojen verkkoyhteyksien kanssa. Kuitenkin kuvatussa Knotworking-tapaustutkimuksessa on paljon samoja piirteitä kuin NCC Asumisen Project Studio -prosessimallissa. Knotworking on kehitetty pienten hankkeiden tarpeisiin ja siinä edetään avaamalla ”solmuja”. Samalla tavalla myös Project Studioiden jokaisessa studiovaiheessa avataan erilaisia solmuja, jotta prosessi pääsee etenemään. Oleellista on, että solmukohdat ovat etukäteen tunnistettuja ja että niiden ratkaisemista varten valitaan oikeat henkilöt.

Vuonna 2014 ilmestyneessä tutkimuksessa (Korpela & Kerosuo 2014) Knotworkingia tutkitaan alkuvaiheen suunnittelun näkökulmasta. Korpela ja Kerosuo tulevat siihen johtopäätökseen, että Knotworking on tehokas tapa tuottaa alkuvaiheessa useita suunnitteluvaihtoehtoja. Project Studioiden osalta voidaan todeta samaa, ne tukevat myös

hankkeen alkuvaiheen asiakassegmenttien ja vetovoimatekijöiden määrittelemistä. Kuten Knotworking-tutkimuksessa, myös tässä tutkimuksessa huomattiin, että yhdessä työskentely kasvattaa hankkeen osallisten yhteisymmärrystä suunnittelun suunnasta. Knotworking tapaustutkimuksessa on otettu mukaan myös kustannuslaskijan näkökulma, joka tästä tutkimuksesta puuttuu. Kustannustietouden lisääminen Project Studio -hankkeissa olisi järkevää jo alkuvaiheessa.

Khanzoden ja Senescun (2012) artikkelissa nostettaan esille 10 kohtaa, joilla Big Roomin saa onnistumaan. Esitetyt 10 kohtaa ovat nousseet hyvin esille myös NCC Project Studioissa. Erityisesti agendojen ja aikataulujen hiominen on nostettu yhdeksi toimenpide-ehdotukseksi. Myös niitä henkilöitä on pyritty huomioimaan toimenpide-ehdotuksissa, joilla ei ole tarvetta olla paikalla koko aikaa. Tulee kuitenkin huomata, että Khanzoden ja Senescun artikkelissa käsitellään todellista suurta työmaalla sijaitsevaa Integrated Big Room -tilaa, minkä takia ICE on nostettu yhteistyötä lisäävänä osa-alueena esille, ikään kuin erillisenä ryhmätyötilaisuutena.

6.3 Jatkotutkimukset

Big Room -menetelmää ja sen sovelluksia tullaan kehittämään ja tutkimaan tulevaisuudessa varmasti lisää ja erityisesti Suomessa tutkimustyö on vasta alussa. Esimerkiksi haastattelussa H9 (2015) keskusteltiin Aalto-yliopiston useammasta tutkimushankkeesta, jotka liittyvät Lean-rakentamiseen ja Big Room -menetelmään. Haastattelussa H9 (2015) keskusteltiin myös siitä, että useat yritykset Suomessa ovat lähteneet soveltamaan Big Room -menetelmää omiin tarpeisiinsa. Tämä osoittaa osaltaan sen, että Big Room on menetelmä, jota saa ja pitää soveltaa tarpeisiin sopivaksi. Tämän tutkimuksen osalta huomattiin selkeitä jatkotutkimuskokonaisuuksia, joiden avulla saataisiin lisää informaatiota Suomen oloihin soveltuvista Big Room -konsepteista.

Erityisesti PPC-lukujen kerääminen ja siitä saatavan tiedon arviointi suhteessa esimerkiksi NCC:n Project Studioista kerättävään palautteeseen auttaisi arvioimaan, tehostaako Big Room -menetelmä todella suunnittelunohjausta ja korreloivatko hankkeen hyvät PPC-luvut hankkeen kokonaisonnistumiseen. Omaperusteisessa asuntotuotannossa näiden tietojen vertailu asiakaspalautteen kanssa voisi antaa hankkeiden onnistumisen kannalta arvokasta ennustettavuustietoa. Mielenkiintoista olisi myös tietää, takaako hyvin toteutettu Project Studio -prosessi kustannustehokkaan ja suunnitelmiltaan laadukkaamman työmaan ja lopputuotteen kuin perinteisellä mallilla tehty hanke. Tämä vaatisi

kuitenkin pidemmän tutkimusvälin, kuin tämän tutkimuksen puitteissa oli mahdollista tehdä sekä vertailukohteen.

Yksittäisen hankkeen osalta voisi olla mielenkiintoista selvittää, vaikuttaako PPC-luku suunnittelijoiden tehokkuuteen, asettaako se heille paineita ja nouseeko valvontatiedoissa samoja suunnitteluryhmiä tai henkilöitä ali- tai ylisuorittajiksi. Tämä saattaisi olla ainoa tapa päästä käsiksi siihen, onko joku henkilö soveltumaton työskentelemään Big Room -ympäristössä tai onko jollekin tietylle suunnittelualalle jatkuvasti asetettu esimerkiksi liian kovia tavoitteita.

Vaikka Alhava ym. (2015) ovat jo tutkineet hankintojen tekemistä Big Room -menetelmän avulla, olisi mielenkiintoista nähdä kuinka omaperusteisessa tuotannossa voitaisiin tehdä tuotekehitystä yhdessä alihankkijoiden kanssa. Olisi kiinnostavaa myös tutkia, kuinka paljon Project Studion kaltainen prosessi helpottaisi hankintojen valmistelua ja kilpailutusta jo hankkeen aikaisemmassa vaiheessa tai toimittajien vertailua sekä yhteistyötä heidän kanssaan. Havainnoiduissa studioissa oli yhteistyötä esijännitettyjen rakenteiden osalta sekä parvekeratkaisujen osalta. Kysymys kuitenkin kuuluu, onnistuisiko myös laajempi yhteistyö ja miten alihankkijat sekä hankinta tulisi sovittaa Project Studio -prosessiin.

Asiakkaan mukaan ottaminen on haaste omaperusteisessa asuntotuotannossa. Olisiko Big Room -työskentelyllä mahdollista saada suunnittelun ideointivaiheessa aktivoitua alueiden asukkaita mukaan? Voisiko tällainen työskentelytapa vähentää jatkossa kaavavalituksia ja toisiko se myös viranomaistoimintaa tutummaksi asukkaille? Entä kuinka Big Room -menetelmä auttaisi aluehankkeiden kehittämistä ylipäätänsä? Miten saataisiin kunnat ja kaupungit laajemmin yhteistyöhön yritysten kanssa ja kehittämään alueita yhteistyössä? Näitä kysymyksiä tulisi jatkossa pohtia yhä enemmän, jotta rakennettu ympäristömme kehittyisi entisestään eri toimijoiden yhteisvaikutuksesta.

6.4 Johtopäätökset

Diplomityön tavoitteena oli selvittää Big Room -menetelmään pohjautuvan hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessin kulku sekä millaisia haasteita ja mahdollisuuksia siinä nähdään. Tutkimuksessa keskityttiin kahteen tutkimusongelmakokonaisuuteen, joista toinen käsitteli menetelmän haasteiden ja mahdollisuuksien tunnistamista ja toinen tiedonkulun toimivuutta. Aihetta tutkittiin omaperusteisen asuntotuotannon näkökulmasta.

Tutkimus osoittaa, ettei Big Room -menetelmällä ole yhtä oikeaa määritelmää tai tapaa toimia, jonka takia sen soveltaminen eri yritysten tarpeisiin on mahdollista. Monet aikaisemmat rakennusalaa koskevat tutkimusesimerkit Big Roomista koskevat monivuotisia ja laajoja hankkeita, erityisesti urakoinnin näkökulmasta. Suomessa Big Roomia on tutkittu vasta hyvin vähän, mutta tehdyt tutkimukset koskevat Big Roomin soveltamista pieniin ja keskisuuriin hankkeisiin, tosin näkökulma näissäkin tutkimuksissa on pääasiassa urakkahankkeissa. Tutkimusta Big Roomin soveltamisesta hankekehitys- ja suunnittelunohjausvaiheeseen, erityisesti omaperusteisen asuntotuotannon näkökulmasta, ei aikaisemmissa tutkimuksissa noussut esille.

Tutkimuksessa huomataan NCC Asumisen Big Room -sovelluksen, Project Studion, tukevan omaperusteisen asuntotuotannon hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessia. Viitekehyksenä omaperusteinen asuntotuotanto ja sen asiakaslähtöisyyden ajattelu eivät ole kuitenkaan yhtä selkeitä lähtökohtia Big Room -työskentelylle kuin urakoinnissa. NCC Asumisen kehittämä Project Studio kuitenkin auttaa suunnittelunohjausprosessin eteenpäin viemisessä, tekee siitä hallitumman ja valvotumman kokonaisuuden sekä pyrkii hankkeiden läpinäkyvyyteen yritystasolla ja tuo hankkeen osalliset yhteen tilaan työskentelemään yhdessä.

Case-testauksen ja muun empiirisen tutkimusaineiston perusteella annetaan toimenpideehdotuksia NCC Asumisen Project Studioiden nykytilan parantamiseksi. Erityisesti Project Studio -tilaisuuksien aikataulurungot tulee suunnitella niin, että ne tukevat osallistujien välistä yhteistyötä. Yhtenä toimenpiteenä suositellaan viestintämatriisin lisäämistä Last Planner -aikataulun rinnalle. Case-testaus osoittaa, että erityisesti ongelmaksi koettu ennakkoon valmistautumisen puuttuminen paranee huomattavasti viestintämatriisin avulla. Last Planner -aikataulun käytöstä tulisi kerätä PPC-lukujen avulla valvontatietoa, joka auttaisi tunnistamaan, millaisessa kunnossa käynnissä olevat hankkeet ovat. Tutkimuksessa havaittiin myös, että tiedonkulku paranisi läpi Project Studio -prosessin, jos keskeneräistä tietoa uskallettaisiin jakaa entistä rohkeammin.

Lähdeluettelo

Alhava, O., Laine, E. & Kiviniemi, A. 2015. Intensive big room process for co-creating value in legacy construction projects. Journal of Information Technology in Construction. Vol. 20: Special Issue ECPPM 2014 - 10th European Conference on Product and Process Modelling. S.146-158. ISSN: 1874-4753.

Ballard, G. 2000. Positive Vs Negative Iteration in Design. Teoksessa: Eight Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC-8). Brigthon, UK, 17.-19.7.2000. Proceedings IGLC-8. [Viitattu 21.8.2015.] Saatavissa: http://www.leanconstruction.org/media/docs/05.pdf.

Browning, T. R. 2001. Applying the Design Structure Matrix to System Decomposition and Integration Problems: A Review and New Directions. Teoksessa: Engineering Management, IEE Transactions on. [Verkkolehti.] Vol. 48: 3. S. 292-306. [Viitattu: 26.5.2015.] DOI: 10.1109/17.946528. ISSN: 0018-9391.

Burati, J. L., Farrington, J. J. & Ledbetter, W. B. 1992. Causes of Quality Deviations in Design and Construction. Teoksessa: Journal of Construction Engineering and Management. [Lehti.] Vol. 118: 1. S. 34-49. [Viitattu: 3.6.2015.] Saatavissa: http://ascelibrary.org.libproxy.aalto.fi/doi/10.1061/%28ASCE%290733-9364%281992%29118%3A1%2834%29. ISSN 0733-9364 (painettu), ISSN: 1943-7862 (sähköinen).

Cadman, D. & Topping, R. 1995. Property Development. 4.painos. London: Taylor & Francis Group. ISBN 0-419-20240-4 (painettu), ISBN 0-203-47569-0 (sähköinen).

Chachere, J., Kunz, J. & Levitt, R. 2004. Observation, Theory, and Simulation of Integrated Concurrent Engineering: Grounded Theoretical Factors that Enable Radical Project Acceleration. Stanford University: Center for Integrated Facility Engineering. [Viitattu 21.5.2015.] Saatavissa: http://cife.stanford.edu/sites/default/files/WP087.pdf.

Chachere, J., Kunz, J. & Levitt, R. 2009. The Role of Reduces Latency in Integrated Concurrent Engineering. [Working paper.] Stanford University: Center for Integrated Facility Engineering. [Viitattu 10.8.2015.] Saatavissa: http://cife.stanford.edu/sites/default/files/WP116.pdf.

Dave, B., Ergo, P., Kerosuo, H. & Mäki, T. 2015. ViBR Conceptualising a Virtual Big Room Through the Framework of People, Processes, and Technology. Teoksessa: Proceedings of 8th Nordic Conference on Construction Economics and Organization. Tampere, Finland, 28.-29.5.2015. S.586-593. [Viitattu 11.8.2015.] Saatavissa: http://ac.els-cdn.com/S2212567115002166/1-s2.0-S2212567115002166-main.pdf?_tid=28f81972-3ff5-11e5-a15d-00000aab0f02&acdnat=1439275969_f0441625395bd6f5d38ee58229c14f46.

Dave, B., Koskela, L., Kagioglou, M. & Bertelsen, S. 2008. A critical look at integrating people, process and information systems within the construction sector. Teoksessa: 16th Annual Conference of the International Group of Lean Construction (IGLC-16). Manchester, UK, 16.–18.7.2008. [Viitattu 4.8.2015.] Saatavissa: http://www.iglc.net/papers/Details/560.

Davenport, T. H. 1993. Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press. ISBN 0-87584-366-2 (painettu).

Eastman, C., Teicholz, P. & Liston, K. 2011. BIM Handbook. 2.painos. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. 626 s. ISBN 978-0-470-18528-5 (painettu), ISBN 978-0-470-95134-7 (sähköinen).

Hamzeh, F., Ballard, G. & Tommelein, I. 2009. Is the Last Planner System Applicable to Design? A Case Study. Teoksessa: 17th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. Taipei, Taiwan, 15.-17.7.2009. S.165-176. [Viitattu 11.8.2015.] Saatavissa: http://www.iglc.net/papers/details/644.

Hannus, J. 2000. Prosessijohtaminen: Ydinprosessin uudistaminen ja yrityksen suorituskyky. 5.painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy. 368 s. ISBN 951-96708-0-7.

Henriksen, B., Skjelstad, L., Seim, E. A. & Røstad, C. C. 2013. Modularization - Enabler for Shop Floor Involvement in Improvement and Development. Teoksessa: Advances in Production Management Systems: Competitive Manufacturing for Innovative Products and Services: IFIP WG 5.7 International Conference, APMS 2012. Greece, Rhodos, 24.-26.9.2012. Emmanouilidis, C. & Taisch, M. & Kiritsis, D. (toim.). Heidelberg: Springer. 2013. S.250-261. ISBN 978-3-642-40351-4 (sähköinen).

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2005. Tutki ja kirjoita. 11.painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy. 436 s. ISBN 951-26-5113-0.

Howell, G. A. 1999. What Is Lean Construction - 1999. Teoksessa: Seventh Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC-7). Berkeley, USA, 26.-28.7.1999. Proceedings IGLC-7. [Viitattu 28.4.2015.] Saatavissa: http://www.leanconstruction.org/media/docs/Howell.pdf.

Huovila, P., Koskela. L. & Lautanala, M. 1994. Fast or concurrent: The art of getting construction improved. Teoksessa: Lean Construction. Alarcón, L. (toim.) Rotterdam: A.A. Balkema. 1997. S. 143-159. ISBN 90-5410-648-4.

Huovila, P., Koskela. L., Lautanala, M., Pietiläinen, K. & Tanhuanpää, V. P. 1995. Use of the design structure matrix in construction. Teoksessa: Lean Construction. Alarcón, L. (toim.) Rotterdam: A.A. Balkema. 1997. S. 417-425. ISBN 90-5410-648-4.

Hyeon, H. J., Parsaei, H. R. & Sullivan, W. G. 1993. Principles of concurrent engineering. Teoksessa: Concurrent Engineering: Contemporary issues and modern design tools. Parsaei, H. R. & Sullivan, W. G. (toim.). 1.painos. London: Chapman & Hall. 1993. S. 3-23. ISBN 0-412-46510-8.

Javadi, S., Shahbazi, S. & Jackson, M. 2013. Supporting Production System Development through the Obeya Concept. Teoksessa: Advances in Production Management Systems: Competitive Manufacturing for Innovative Products and Services: IFIP WG 5.7 International Conference, APMS 2012. Greece, Rhodos, 24.-26.9.2012. Emmanouilidis, C. & Taisch, M. & Kiritsis, D. (toim.). Heidelberg: Springer. 2013. S. 653-660. ISBN 978-3-642-40351-4 (sähköinen).

Junnonen, J.-M. & Kankainen, J. 2007. Rakennusalan muutostrendit Suomessa. Teoksessa: Rakentajain kalenteri 2007, Rakennustieto Oy. s. 504-509. [Viitattu 4.8.2015.] Saatavissa: https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK070701.pdf.

Juntunen, J. 2015. Big Room suunnittelun ohjauksen työkaluna. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto, rakennustekniikka. Tampere. 73 s.

Kankainen, J. & Junnonen, J.-M. 2004. Rakennuttaminen. 2.painos. Helsinki: Rakennustieto Oy. 101 s. ISBN 951-682-631-8.

Kerosuo, H., Mäki, T. & Korpela, J. 2013. Knotworking – A novel BIM-based collaboration practice in building design projects. Teoksessa: Proceedings of the 5th International Conference on Construction Engineering and Project Management ICCEPM. [Viitattu 22.5.2015.] Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/handle/10138/42897.

Khanzode, A. & Senescu, R. 2012. Making the Integrated Big Room Better. [Viitattu 12.5.2015.] Saatavissa: http://www.dpr.com/assets/docs/Big-Room-Whitepaper.pdf.

Khanzode, A., Fischer, M., Reed, D. & Ballard, G. 2006. A Guide to Applying the Principles of Virtual Design & Construction (VDC) to the Lean Project Delivery Process. Stanford University: Center for Integrated Facility Engineering. [Viitattu 1.6.2015.] Saatavissa: http://cife.stanford.edu/sites/default/files/WP093.pdf.

Korpela, J. & Kerosuo, H. 2014. Working together in a knot: the simultaneity and pulsation of collaboration in an early phase of building design. Teoksessa: Raiden, A B and Aboagye-Nimo, E (Eds) Procs 30th Annual ARCOM Conference. Portsmouth, UK, 1.-3.9.2014. S. 865-874. [Viitattu 4.8.2015.] Saatavissa: http://www.helsinki.fi/cradle/bim/KorpelaKerosuo_2014_Working%20together%20in%20a%20knot.pdf.

Koskela, L. & Koskenvesa, A. 2003. Last Planner -tuotannonohjaus rakennustyömaalla. Espoo: Otamedia Oy. (VTT.) [Viitattu 12.5.2012.] Saatavissa: http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2003/T2197.pdf.

Koskela, L. 1993. Lean production in Construction. Teoksessa: Lean Construction. Alarcón, L. (toim.) Rotterdam: A. A. Balkema. 1997. S. 1-9. ISBN 90-5410-648-4.

Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2011. Ratu - Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Tampere: Tammerprint Oy. (Rakennustieto Oy.) 144 s. ISBN 978-951-682-994-7.

Liker, J. K. 2004. The Toyota Way. New York: McGraw-Hill. 330 s. ISBN 0-07-139231-9.

Luukka, K. 2011. Konstruktiivinen tutkimusote. Metodix. [Viitattu 29.7.2015.] Saatavissa: http://www.metodix.com/fi/sisallys/01_menetelmat/02_metodiartikkelit/lukka_const_research_app/kooste.

Mahalingam, A., Yadav, A. K. & Varaprasad, J. 2015. Investigating the Role of Lean Practices in Enabling BIM Adoption: Evidence from Two Indian Cases. Journal of Construction Engineering and Management. Vol. 141:7. ISSN: 0733-9364 (print), ISSN: 1943-7862 (online).

Mann, D. 2010. Creating a lean culture: tools to sustain lean conversions. 2.painos. New York: Taylor & Francis Group. 296 s. ISBN 978-1-4398-1141-2.

Merikallio, L. & Haapasalo H. 2009. Projektituotantojärjestelmän strategiset kehittämiskohteet kiinteistö- ja rakennusalalla. Espoo: Rakennusteollisuus ja LCI-Finland. [Viitattu 4.5.2015.] Saatavissa: http://www.lci.fi/sites/default/files/Merikallio%20%26%20Haapasalo%20%282009%29%20Projektituotantoj%C3%A4rjestelm%C3%A4n%20strategiset%20kehitt%C3%A4miskohteet%20kiinteist%C3%B6-%20ja%20rakennusalalla.pdf.

Morgan, J. M. & Liker, J.K. 2006. The Toyota Product Development System: Integrating People, Process, and Technology. New York: Productive Press. 377 s. ISBN: 1-56327-282-2.

Mölsä, S. & Rautiainen, A. 2007. Rakentamisen prosessikysely: suunnittelu on heikoin lenkki. Rakennuslehti. [Viitattu 25.8.2015.] Saatavissa: http://www.digipaper.fi/rakennuslehti/4016/index.php?pgnumb=10.

Penttilä, H. 2008. Rakennushankkeen osapuolten vaatimukset tietomalleille. Teoksessa: Rakentajain kalenteri 2009, Rakennustieto Oy, Helsinki 2008. s. 344-350. ISSN: 0355-550 X. [Viitattu 26.5.2015.] Saatavissa: https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK090202.pdf.

Rakennettu ympäristömme NYT/2025. 2011. Kiinteistö- ja rakennusklusteri. [Viitattu 4.8.2015.] Saatavissa: http://www.kirafoorumi.fi/attachements/2011-11-21T11-27-2857.pdf.

Sacks, R., Koskela, L., Dave, B. A. & Owen, R. 2010. Interaction of Lean and Building Information Modeling in Construction. Journal of Construction Engineering and Management. Vol. 136:9. ISSN: 0733-9364 (print), ISSN: 1943-7862 (online).

Salem, O., Solomon, J., Genaidy, A. & Minkarah, I. 2006. Lean Construction: From Theory to Implementation. Journal of Management in Engineering. Vol. 22:4. S.168-175. ISSN: 0742-597X (print), ISSN: 1943-5479 (online).

Schade, J., Olofsson, T. & Schreyer, M. 2011. Decision-making in a model-based design process. Construction Management and Economics. Vol. 29:4. S.371-382. ISSN: 0144-6193.

Steward, D. V. 1981. Systems Analysis and Management: Structure, Strategy and Design. New York: Petrocelli Books, Inc. 287 s. ISBN 0-89433-106-X.

Tanhuanpää, V.-P., Koskela, L. & Lahdenperä, P. 1999. Rakennushankkeen toteutuksen tehostaminen: Mahdollisuudet ja keinot hankkeen eri vaiheissa. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT). ISBN 952-5004-24-4.

Tjell, J. & Bosch-Sijtsema, P. M. 2015. Visual management in mid-sized construction design projects. Teoksessa: Proceedings of 8th Nordic Conference on Construction Economics and Organization. Tampere, Finland, 28.-29.5.2015. S.193-200. [Viitattu 14.9.2015.] Saatavissa: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567115001677.

Tjell, J. 2012. NCC Projektstudio – Smart Design. [Yrityksen sisäinen materiaali.] NCC Construction Sverige AB.

Visio 2010. 2005. Kiinteistö- ja rakennusklusteri. [Viitattu 4.8.2015.] Saatavissa: http://www.kirafoorumi.fi/attachements/2005-11-22T11-44-5340.pdf.

Womack, J. P., Jones, D. T. & Roos, D. 1990. The Machine that Changed the World. New York: Macmillan Publishing Company. S. 323. ISBN 0-89256-350-8.

Haastattelut

H1. 2015. Jatko-opiskelija. Chalmers Tekniska Högskola AB, rakennus- ja ympäristötekniikka, rakennustuotantotekniikka. Sven Hultins gata 8, 41296 Göteborg. Haastattelu 13.5.2015.

H2. 2015. Suunnittelupäällikkö PRO. Optiplan Oy. Mannerheimintie 105, 00281 Helsinki. Haastattelu 25.6.2015.

H3. 2015. Projekti-insinööri. NCC Rakennus Oy. Mannerheimintie 105, 00281 Helsinki. Haastattelu 29.6.2015.

H4. 2015. Suunnittelupäällikkö. NCC Asuminen. Mannerheimintie 103a, 00281 Helsinki. Haastattelu 29.6.2015.

H5. 2015. Hankekehityspäällikkö. NCC Asuminen. Mannerheimintie 103a, 00281 Helsinki. Haastattelu 30.6.2015.

H6. 2015. Kiinteistökehityspäällikkö. NCC Asuminen. Mannerheimintie 103a, 00281 Helsinki. Haastattelu 30.6.2015.

H7. 2015. Hankekehityspäällikkö. NCC Asuminen. Mannerheimintie 103a, 00281 Helsinki. Haastattelu 1.7.2015.

H8. 2015. Projekti-insinööri. NCC Rakennus Oy. Mannerheimintie 105, 00281 Helsinki. Haastattelu 28.7.2015.

H9. 2015. Erikoistutkija. Aalto-yliopisto, Inisinööritieteiden korkeakoulu, Rakenne- ja rakennustuotantotekniikan laitos. Rakentajanaukio 4 A, 02150 Espoo, Otaniemi. Haastattelu 8.9.2015.

Liiteluettelo

Liite 1. Haastattelukysymykset 1. 13.5.2015. 1 sivu.
Liite 2. Haastattelukysymykset 2. 25.6.2015. 1 sivu.
Liite 3. Haastattelukysymykset 3. 29.6.2015. 1 sivu.
Liite 4. Haastattelukysymykset 4. 29.6.2015. 1 sivu.
Liite 5. Haastattelukysymykset 5. 30.6.2015. 1 sivu.
Liite 6. Haastattelukysymykset 6. 30.6.2015. 1 sivu.
Liite 7. Haastattelukysymykset 7. 1.7.2015. 1 sivu.
Liite 8. Haastattelukysymykset 8. 28.7.2015. 1 sivu.
Liite 9. Haastattelukysymykset 9. 8.9.2015. 1 sivu.
Liite 10. Project Studio palautekysely. 1 sivu.

Liite 1. Haastattelukysymykset 1, 13.5.2015

1. How did the whole development of Project Studio's start?
2. There are a lot of different terms related to Big Room. How would you describe the difference between Big Room and ICE?
3. What is the current situation of Big Room -method in the construction industry?
4. How do you see the future of NCC's Project Studio?
5. What has been the aim of Project Studio's?

Liite 2. Haastattelukysymykset 2, 25.6.2015

1. Kuvaile lyhyesti omaa toimenkuvaasi ja mikä on roolisi Project Studioissa.
2. Miten PRO-koordinaattorin toimenkuva eroaa pääsuunnittelijan roolista?
3. Mitä hyvää ja mitä huonoa näet Project Studio -työskentelyssä?
4. Mitä haluaisit muuttaa nykyisissä Project Studioissa?
5. Mitä toivoisit, että Project Studio -työskentely on tulevaisuudessa?
6. Miten sinun mielestäsi Project Studiot eroavat normaaleista suunnittelukokouksista?
7. Miten Optiplanin kanssa on käyty läpi, mitä ovat NCC Asumisen Project Studiot?
8. Koetko, että Optiplanin normaali suunnitteluaikataulu eroaa Project Studioiden aikatauluista? Jos niin, miten?
9. Mikä on studiovastaavan rooli?
10. Ketä kannattaisi haastatella erikoissuunnittelun osalta Project Studioista?

Liite 3. Haastattelukysymykset 3, 29.6.2015

1. Kuvaile lyhyesti omaa toimenkuvaasi ja mikä on roolisi Project Studioissa.
2. Kuinka paljon studiotyöskentely vie keskimäärin aikaa viikossa?
3. Mitä hyvää ja mitä huonoa näet studiotyöskentelyssä?
4. Mitä haluaisit muuttaa nykyisessä mallissa?
5. Mitä toivoisit, että Project Studio työskentely on tulevaisuudessa?
6. Tiedätkö mitä työvälineitä on käytössäsi studiotilassa?
7. Miten sinun mielestäsi NCC Asumisen Project Studiot eroavat normaaleista suunnittelukokouksista?
8. Helpottaako studiotyöskentely hankkeen siirtymistä Asumiselta Rakennukselle?
9. Mikä on studiovastaavan rooli?
10. Mikä on Optiplanin PRO-koordinaattorin rooli studiossa?

Liite 4. Haastattelukysymykset 4, 29.6.2015

1. Kuvaile lyhyesti omaa toimenkuvaasi ja mikä on roolisi Project Studioissa.
2. Kuinka paljon studiotyöskentely vie keskimäärin aikaa viikossa?
3. Mitä hyvää ja mitä huonoa näet studiotyöskentelyssä?
4. Mitä haluaisit muuttaa nykyisessä mallissa?
5. Mitä toivoisit, että Project Studio työskentely on tulevaisuudessa?
6. Tiedätkö mitä työvälineitä on käytössäsi studiotilassa?
    a. Oletko käyttänyt työkaluja?
7. Miten sinun mielestäsi NCC Asumisen Project Studiot eroavat normaaleista suunnittelukokouksista?
8. Mikä on studiovastaavan rooli?
9. Mikä on Optiplanin PRO-koordinaattorin rooli studiossa?

Liite 5. Haastattelukysymykset 5, 30.6.2015

1. Kuvaile lyhyesti omaa toimenkuvaasi.
2. Miten hankekehitysprosessi lähtee normaalisti liikkeelle?
3. Mitä hyvää ja mitä huonoa näet Project Studio -prosessissa hankekehityksen aikaisessa vaiheessa?
4. Miten nykyistä Project Studio -mallia pitäisi kehittää, jotta se palvelisi paremmin hankekehityksen aikaista vaihetta?
5. Mitä mahdollisuuksia näet Project Studio -työskentelyllä tulevaisuudessa?

Liite 6. Haastattelukysymykset 6, 30.6.2015

1. Kuvaile lyhyesti omaa toimenkuvaasi.
2. Miten NCC Asumisessa hoidetaan maanhankinta?
3. Mitä hyötyjä ja haittoja näet Project Studio -työskentelyssä hankekehityksen aikaisessa vaiheessa?
4. Miten nykyistä Project Studio -mallia pitäisi kehittää, jotta se palvelisi maanhankintavaihetta ja kaavoitusta vielä enemmän?
5. Mitä mahdollisuuksia näet Project Studio -työskentelyllä tulevaisuudessa?

Liite 7. Haastattelukysymykset 7, 1.7.2015

1. Kuvaile lyhyesti omaa toimenkuvaasi ja mikä on roolisi Project Studioissa.
2. Kuinka paljon studiotyöskentely vie keskimäärin aikaa viikossa?
3. Mitä hyvää ja mitä huonoa näet studiotyöskentelyprosessissa?
    a. Entä hankekehityksen aikaisessa vaiheessa?
4. Mitä haluaisit muuttaa nykyisessä mallissa?
    a. Miten aikaisen vaiheen studioita tulisi kehittää, että niistä olisi enemmän hyötyä?
5. Mitä toivoisit, että Project Studio työskentely on tulevaisuudessa?
6. Tiedätkö mitä työvälineitä on käytössäsi studiotilassa?
    a. Oletko käyttänyt työkaluja?
7. Miten sinun mielestäsi NCC Asumisen Project Studiot eroavat normaaleista suunnittelukokouksista?
8. Mikä on studiovastaavan rooli?
9. Mikä on Optiplanin PRO-koordinaattorin rooli studiossa?

Liite 8. Haastattelukysymykset 8, 28.7.2015

1. Kuvaile lyhyesti omaa toimenkuvaasi ja mikä on roolisi Project Studioissa.
2. Kuinka paljon studiotyöskentely vie keskimäärin aikaa viikossa?
3. Mitä hyvää ja mitä huonoa näet studiotyöskentelyssä?
4. Mitä haluaisit muuttaa nykyisessä mallissa?
5. Mitä toivoisit, että Project Studio työskentely on tulevaisuudessa?
6. Tiedätkö mitä työvälineitä on käytössäsi studiotilassa?
7. Miten sinun mielestäsi NCC Asumisen Project Studiot eroavat normaaleista suunnittelukokouksista?
8. Helpottaako studiotyöskentely hankkeen siirtymistä Asumiselta Rakennukselle?
    a. Entä helpottaako studiotyöskentely projektiin mukaan tulemista kesken prosessin?
9. Mikä on studiovastaavan rooli?
10. Mikä on PRO-koordinaattorin rooli?

Liite 9. Haastattelukysymykset 9, 8.9.2015

1. Could you describe shortly what is your job description in Aalto University?
2. What do you think is the current situation of Lean construction in Finland?
    a. Do we have companies that are Lean?
    b. What does the future look like?
3. Could you describe what Big Room is in your opinion?
    a. What are the pros and cons?
4. What is the current situation of Big Room -working in Finland?
    a. What does the future look like?
5. What is the current situation of ViBR (virtual Big Room) development?
6. What is Aalto University researching or developing at the moment related to Big Room?

Liite 10. Project Studio palautekysely

Palaute tästä studiosta, pvm.

Hankkeen nimi:_____Studion nro:_____

1. **Tässä studiossa tarvitsin tietoa (ympyröi kaikki tarpeelliset):**
   ARK SÄH LVI RAK PRO ASUMINEN AR
   MUU, KUKA?:_____
2. **Sainko tarvitsemani tiedon?:**
   KYLLÄ EI, MIKSI?:_____
   _____
3. **Tässä studiossa minulta pyysi tietoa (ympyröi kaikki tarpeelliset):**
   ARK SÄH LVI RAK PRO ASUMINEN AR
   MUU, KUKA?:_____
4. **Pystyinkö antamaan tarvittavat tiedot? (ympyröi):**
   KYLLÄ EI, MIKSI?:_____
   _____
5. **Läsnäoloni tässä studiossa oli oleellista (ympyröi):**
   KYLLÄ EI, MIKSI?:_____
   _____
6. **Mitä olisit tehnyt toisin tässä studiossa?**
   _____
   _____
   _____
7. **Vapaa palaute +/-, kehitysideat (tarvittaessa jatka toiselle puolelle):**
   _____
   _____
   _____
   _____
   _____

Kiitos palautteestasi!

Terveisin,
Emma Suokas, Diplomityöntekijä NCC Asuminen