

Eveliina Siivikko

## Työvaiheiden yhteensovittaminen

sairaalatyömaalla

Insinööri  
Rakennus- ja  
yhdyskuntatekniikka  
Kevät 2024



KAMK • University  
of Applied Sciences

## Tiivistelmä

**Tekijä:** Siivikko Eveliina

**Työn nimi:** Työvaiheiden yhteensovittaminen sairaalatyömaalla

**Tutkintonimike:** Insinööri (AMK), rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

**Asiasanat:** työvaiheiden yhteensovittaminen, tuotannonhallinta, sairaalarakentaminen, aikataulu, tiedolla johtaminen

Tämä opinnäytetyö tehtiin toimeksiantona NCC Suomi Oy:lle. Työn tarkoituksena oli kartoittaa rakennus- ja taloteknisten työvaiheiden yhteensovittamisen nykytilaa Oulun yliopistollisen sairaalan (OYS) F-rakennuksen työmaalla, selvittää siihen liittyviä onnistumisia sekä haasteita ja etsiä ratkaisuja ongelmakohtiin. Työ rajattiin käsittelemään vain rakennuksen sisäpuolisia työvaiheita. Työn teoriaosuudessa käsiteltiin työvaiheiden yhteensovittamiseen liittyviä asioita tuotannonhallinnan lähtökohdista huomioiden sairaalarakentamisen erityispiirteet, aikataulun laadinnan sekä tiedolla johtamisen periaatteet.

Opinnäytetyö oli luonteeltaan toiminnallinen kehittämistyö, jonka aineistonkeruumuotona oli puolistuttu-roitu haastattelu. Haastattelun kohderyhmään kuului työmaalla työskenteleviä työnjohtajia, aluevastaavia, työmaainsinöörejä sekä aliurakoitsijoiden työnjohtajia.

Haastattelujen perusteella saatiin kattava näkemys työvaiheiden yhteensovittamisen nykytilasta OYSin F-rakennuksen työmaalla. Haastatteluvastauksista koottiin yhteenveto. Haastatellut kuvasivat mm. vastuunjakoja, palaverikäytäntöjä ja tiedotuskäytänteitä työmaalla. Haastatellut kertoivat onnistumisen kokemuksista, joita oli saavutettu, kun tuotantoaikataulussa oli pysytty ja työvaiheiden yhteensovittaminen oli onnistunut, kun asioista oli sovittu ennakolta tarkoitusta varten järjestetyissä työpajoissa.

Haastattelujen perusteella saatu aineisto osoitti, että kehitettävää on työmaan sisäisessä tiedonkulussa. Kunkin työvaiheen huolellinen ja riittävän täsmällinen suunnittelu tulevia viikkoja koskien sekä tiedottaminen suunnitelmista korostuivat haastatteluvastauksissa. Huolellisesti laaditut työvaiheiden kolmiviikkoisuunnitelmat ovat välttämättömyys työvaiheiden yhteensovittamisen suunnittelussa. Työvaiheisiin eriyistä jääneet ”hännät” aiheuttivat haastateltavien mukaan haasteita. Oleellista on myös tilatun tavaramäärän hallinta. Haastatteluvastauksissa korostui myös toimivan ja realistisen tuotantoaikataulun laadinta ja siinä pysyminen. Tulosten perusteella kaikkein keskeisin seikka onnistuneen työvaiheiden yhteensovittamisen kannalta on avoin, toimiva keskustelu ja yhteistyö eri osapuolten välillä sekä yhteisiin tavoitteisiin sitoutuminen.

Työn lopussa esitettiin haastatteluvastausten pohjalta syntyneet kehittämissuhteukset. Työvaiheiden yhteensovittamista OYSin F-rakennuksen työmaalla voisi pyrkiä tehostamaan lisää. Menetelminä voisi olla esimerkiksi pientyöpajat ja kerroskohtaisen kartan luominen meneillään olevista ja alkavista työvaiheista. Kaikkien työvaiheiden kannalta tärkeää on hyvin suunniteltu ja ohjattu, kokonaisvaltainen tuotannonhallinta. Yhteistyön ja tiedonvaihdon merkitys on sairaalatyömaalla valtava.



## **Abstract**

**Author:** Siivikko Eveliina

**Title of the Publication:** Coordination of Work Phases at the Hospital Site

**Degree Title:** Bachelor of Engineering, Civil and Construction Engineering

**Keywords:** coordination of work phases, production management, hospital construction, schedule

This thesis was commissioned by NCC Suomi Oy. The AIM of the work was to assess the current state of coordination between construction and building services phases at the Oulu University Hospital (OYS) F-building construction site. The purpose was to identify successes, challenges, and solutions related to this coordination. The scope of the work was limited to internal construction phases within the building. The theoretical part of the thesis covered aspects of production management, considering the specific features of hospital construction, schedule development, and principles of data-driven management.

The thesis was a functional development project, and data was collected through semi-structured interviews. The interviewees included site supervisors, area managers, site engineers, and subcontractors' supervisors.

Based on the interviews, a comprehensive understanding of the current state of coordination for work phases at the OYS F-building construction site was obtained. A summary was compiled from the interview responses. Interviewees described responsibilities, meeting practices, and communication procedures on the site. They also shared successful experiences when adhering to production schedules and achieving effective coordination during pre-planned workshops.

The collected data highlighted areas for improvement in internal communication on the construction site. Careful and precise planning of each work phase for upcoming weeks, along with effective communication about plans, were emphasized in the interview responses. Well-structured three-week plans for work phases were deemed essential for successful coordination. Interviewees also pointed out challenges related to incomplete work phases due to various reasons. Managing ordered quantities of materials was identified as crucial. In the interview responses, the importance of creating a functional and realistic production schedule and adhering to it was emphasized. Based on the results, the most crucial factor for successful coordination of work phases is open, effective communication and collaboration among different parties, along with commitment to shared goals.

The development suggestions based on the interview responses have been presented at the end of the report. Further efficiency improvements could be achieved in coordinating work phases at the OYS F-building construction site. Methods such as small workshops and creating floor-specific maps of ongoing and upcoming work phases could be considered. Well-planned and guided comprehensive production management is essential for all work phases. Collaboration and information exchange play a significant role on a hospital construction site.

### **Alkusanat**

Haluan kiittää opinnäytetyöni toimeksiantajaa NCC Suomi Oy:tä työni mahdollistamisesta. Kiitos Tero Marschille ja Tuomas Komulaiselle tuesta ja ohjauksesta työni kaikissa vaiheissa sekä kaikille haastatteluihin osallistuneille arvokkaasta ajastanne sekä näkemyksistänne.

## Sisällys

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Johdanto .....   | 1  |
| 2     | OYS 2030 -hankkeen esittely .....  | 2  |
| 3     | Sairaalarakentamisen erityispiirteitä .....                                | 3  |
| 4     | Rakennushankkeen tuotannonhallinta .....                                   | 5  |
| 4.1   | Buildots tuotannonhallinnan työkaluna .....                                | 7  |
| 4.2   | Lean-filosofia ja Last Planner- järjestelmä .....                          | 8  |
| 5     | Aikataulun laadinta .....  | 10 |
| 5.1   | Alustava yleisaikataulu .....  | 10 |
| 5.2   | Työaikataulu .....   | 11 |
| 5.3   | Rakentamisvaihe aikataulu .....  | 12 |
| 5.4   | Viikkoaikataulu .....  | 12 |
| 6     | Tietojohtaminen .....  | 14 |
| 7     | Kehittämistyö .....  | 16 |
| 7.1   | Toteutus ja tavoitteet .....   | 16 |
| 7.2   | Puolistukturoitu haastattelu .....   | 16 |
| 7.3   | Haastatteluvastausten analysointi .....                                    | 17 |
| 7.3.1 | Työvaiheiden yhteensovittamisen nykykäytäntö F-rakennuksen työmaalla ..... | 18 |
| 7.3.2 | Onnistumiset työvaiheiden yhteensovittamisessa .....                       | 21 |
| 7.3.3 | Haasteet työvaiheiden yhteensovittamisessa .....                           | 23 |
| 7.3.4 | Ehdotukset haasteiden ratkaisemiseksi .....                                | 28 |
| 8     | Yhteenveto ja pohdinta .....   | 30 |
|       | Lähteet .....  | 32 |
|       | Liitteet   |    |

## 1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö on tehty toimeksiantona NCC Suomi Oy:lle. Opinnäytetyö on luonteeltaan toiminnallinen kehittämistyö, jonka tarkoituksena on kartoittaa työvaiheiden yhteensovittamisen nykytilaa OYSin F-rakennuksen työmaalla, selvittää siihen liittyviä onnistumisia sekä haasteita ja etsiä ratkaisuja ongelmakohtiin. Työ rajautuu tarkastelemaan rakennuksen sisäpuolisia töitä.

Opinnäytetyöni idea syntyi käytännön tarpeesta yhteisen keskustelun pohjalta. Kun minulle ehdotettiin aihetta, kiinnostuin, koska pidän asiaa ajankohtaisena ja tärkeänä. Aihe oli mielestäni myös sopivasti haasteellinen.

Työvaiheiden yhteensovittamisella tässä työssä tarkoitetaan erilaisten rakennus- ja taloteknisten työvaiheiden toteutus- tai asennusaikataulujen, työjärjestyksen suunnittelua ja siitä sopimista. Työvaiheiden yhteensovittamisen onnistuminen tarkoittaa sitä, että työt työmaalla sujuvat hallitusti järkevissä ja tarkoituksenmukaisessa järjestyksessä ja tuotantoaikataulussa pysytään. Onnistunut työvaiheiden yhteensovittaminen antaa puitteet töiden turvalliselle tekemiselle. Lopputuloksena on tilaajan ja käyttäjien tarpeita ja toiveita vastaava sairaalarakennus.

Perehdyin työvaiheiden yhteensovittamiseen liittyviin asioihin tuotannonhallinnan lähtökohdista ottaen huomioon sairaalarakentamisen erityispiirteet, aikataulun laadinnan sekä tiedolla johtamisen periaatteet. Tiedonkeruumenetelmänä kehittämistyössäni oli puolistukturoitu haastattelu.

## 2 OYS 2030 -hankkeen esittely

Ouluun Kontinkankaan kaupunginosaan rakennetaan uutta sairaalaa toiminnassa olevan Oulun yliopistollisen sairaalan alueelle. OYS 2030 -uudistamisohjelma muodostuu useista osahankkeista. Uuden sairaalan ydinsairaalaan kuuluvat ensimmäisen vaiheen A- ja B-rakennukset, jotka ovat päivystyksen, teho-osastojen, leikkaussalien sekä synnytysten ja niiden tarvitsemien tukipalveluiden kokonaisuus. [1.]

Sairaalan toiseen vaiheeseen kuuluvat F- ja C-talot. Niihin rakennetaan tiloja opetukselle, avohoidolle, laboratoriolle, kuvantamiselle sekä vuodeosastoille ja leikkaustoiminnalle. NCC on rakentanut A-rakennuksen ja käynnissä on parhaillaan F-rakennuksen rakentaminen. F-rakennuksen rakennustyöt ovat alkaneet tammikuussa 2022 ja rakennuksen on määrä valmistua vuonna 2025. Rakennuksen laajuus on noin 32 900 brm<sup>2</sup> ja siinä on kymmenen kerrosta. C-rakennuksen aloituksen aikataulu on vielä avoin. [2.]

Hanke toteutetaan allianssimallilla. Allianssin osapuolina ovat Pohjois-Pohjanmaan hyvinvointialue Pohde (tilaaja), NCC Suomi Oy (pääurakoitsija) ja Siemens Osakeyhtiö (rakennusautomaatiourakoitsija). Hankkeen suunnittelusta ja toteuttamisesta vastaavat tilaaja, käyttäjät, rakentajat sekä rakennuttamisen ja suunnittelun asiantuntijaryhmä yhteisellä organisaatiolla. Hankkeen osapuolet toimivat allianssissa yhteistyössä yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Keskeisenä ajatuksena allianssimallissa on luottamus ja tiedon avoimuus. Myös hankkeeseen liittyvät riskit jakaantuvat allianssissa osapuolten kesken. Ongelmien ratkaisu tapahtuu yhteistyönä. Allianssimalli soveltuu parhaiten suuriin ja vaativiin hankkeisiin, joissa on paljon riskejä ja epävarmuutta tai paljon mahdollisuuksia. [3.]

### 3 Sairaalarakentamisen erityispiirteitä

Terveystuotokysiköt ovat erittäin vaativan hygieniatason rakennuksia tai niiden osia. Niissä on hygieniatasoltaan hyvin erilaisia sisätiloja. [4.]

Sairaalarakentamisessa laatuvaatimukset ovat korkeat. Hyvällä työmaasuunnittelulla voidaan vaikuttaa olennaisesti rakennettavan rakennuksen sisäympäristön riskien hallintaan. Kosteuden- ja puhtaudenhallintasuunnitelmat tulee sisällyttää osaksi työmaan laadunhallintasuunnitelmaa. Rakennustöille tulee valita osastokohtainen puhtausluokka. Työmaalla tulee seurata rakennustöiden kosteuden- ja puhtaudenhallinnan onnistumista. [5.]

Sairaalarakentaminen kuuluu rakennustöiden puhtausluokkaan P1. Luokituksen tarkoituksena on varmistua siitä, että rakennuksen tilat ovat käyttäjälle luovutettaessa puhtaat eikä rakennuksen sisäilmaan kulkeudu rakennusvaiheesta peräisin olevia epäpuhtauksia. [5.]

Sairaalatyömaalla täytyy ottaa huomioon alusta alkaen erittäin huolellinen kosteuden- ja pölyhallinta. Työvaiheiden suunnittelu täytyy tehdä huolellisesti ja toteutuksen tulee olla suunnitelmien ja ohjeiden mukaista. P1-puhtausluokitus vaikuttaa olennaisesti työvaiheiden suoritusjärjestyksen suunnitteluun. Esimerkiksi ilmanvaihtokanavien asennukset on tehtävä P1-luokitulla asennusalueella. Ilmanvaihtokanavien asennuksia ei voi jättää odottamaan loppusiivousta, joten asennusalueeksi haluttava alue on kesken työmaan siivottava vastaamaan P1-puhtausluokkaa. Alue eristetään osastoimalla se muusta työmaasta suojaseinillä puhtaustason säilyttämiseksi. Siivoukselle ja osastoinnille on varattava riittävästi aikaa. Siivouksen jälkeen alue tulee tarkastaa sekä hyväksyä asennusalueeksi. Ilmanvaihtokanavien asennusalueen läpi kulkemista tulee välttää eikä siellä ei saa tehdä enää tämän jälkeen minkäänlaisia pölyviä töitä. P1-puhtausluokan vaatimusten toteutumisen varmistamiseksi kaikilta työmaalla työskenteleviltä toimihenkilöiltä sekä työntekijöiltä edellytetään osallistumista P1-koulutukseen. Vaatimusten toteutumista valvotaan säännöllisillä pölymittauksilla. [6.]

Uuteen sairaalarakennukseen tulee paljon tekniikkaa. Muun muassa alakaton yläpuolelle tulee paljon asennuksia, jotka tulee olla tehtynä ennen alakattotöitä. Erilaisia laitteita ja laiteasennuksia tulee sairaalaan paljon. Töiden kulku tulee suunnitella siten, että ennen laiteasennuksia kaikki edeltävät työvaiheet ovat valmiina.



F-rakennuksen rakentamisen aikana suunnitelmiin on tullut muutoksia ja tarkennuksia. Suunnitelmuutoksista aiheutuu lisä- ja muutostöitä, jotka puolestaan luovat erityisiä haasteita tehtävä- ja aikataulusuunnitteluun.

#### 4 Rakennushankkeen tuotannonhallinta

Tilaaajan ja pääurakoitsijan välisessä urakkasopimuksessa määritellään rakennushankkeelle taloudelliset ja ajalliset tavoitteet sekä laadulliset vaatimukset. Tuotannonhallinnan keinoin tulee varmistaa hankkeen toteutus asetettujen tavoitteiden ja vaatimusten mukaisesti. Tuotannonhallinnan tarkoitus on suunnitella keinot, joilla asetetut tavoitteet ja vaatimukset täyttyvät. Tuotannonhallinnan avulla suunnitellaan työn, materiaalien ja koneiden käyttö mahdollisimman tehokkaasti ja taloudellisesti. Tuotannonhallinnan keinoin pyritään myös estämään ennalta poikkeamien synty ja viemään hanke läpi suunnitelmien mukaisesti. Mikäli poikkeamia kuitenkin niihin varautumisesta huolimatta ilmenee, tuotannonhallinnan keinoin palautetaan tuotanto suunnitelmien mukaiseksi. [7, s.7.]

Tuotannonhallintaan kuuluvat tuotannon suunnittelu, ohjaus ja valvonta. Tuotannonhallinnan perustana ovat tuotantoon liittyvät suunnitelmat ja jatkuva tietoisuus sekä ajan tasalla olo tuotannon etenemisestä suhteessa suunnitelmiin ja tavoitteisiin kaikilla osa-alueilla. [7, s.7.]

Tuotannosuunnittelu- ja ohjaus ovat keskeisessä asemassa koko rakennushankkeen lopputuloksen kannalta. Rakennushanketta varten laaditut tekniset suunnitelmat toteutetaan tuotannon kautta käytännössä valmiiksi lopputuotteeksi sopimuksia noudattaen. Tuotannon päämääränä on toteuttaa rakennus valmiiksi määräajassa tilaajalle. Tuotannosuunnitteluun kuuluvia osa-alueita ovat mm. toteutuksen ajallinen suunnittelu, laadun suunnittelu ja -varmistus, toteutuksen kustannussuunnittelu ja ohjaus, toteutuksen turvallisuudesta huolehtiminen, suunnittelutarpeiden huomioiminen, hankintojen suunnittelu sekä töiden organisointi. Tuotannosuunnittelun keskeisimpiä asioita on miettiä keinot, joilla tuotantoa johdetaan, valvotaan ja ohjataan kunkin tehtävän tai työvaiheen aikana niin, että tiedetään, mitä ja miten tehdään, miten työt etenevät ja mikä on lopputulos. [8, s. 14–15.]

Tuotannonohjaus on henkistä pääomaa, aineeton tuotannon osa, jonka avulla aineelliset resurssit suunnataan järjestelmälliseen toimintaan. Tuotannonohjauksen keinoin rakennusmateriaaleista syntyy tuotantotekniikan avulla lopullinen tuote, tässä tapauksessa sairaalarakennus. Ohjaukseen kuuluvat olennaisesti erilaisten suunnitelmien ja raporttien laatiminen. Ohjaus on johdonmukaista, hallittua ja jatkuvaa yhteistoiminnallisuutta suunnittelun, työnjohdon sekä toteuttajien vä-

lillä. Tuotannonohjaus pohjautuu tuotantosuunnitelmiin ja niiden kautta johtamiseen. Tuotannonohjauksen keskeisiä työnaikaisia ohjaustoimia ovat tehtäväsuunnittelu, aloituspalaveri, mestan vastaanotto, mallityö, erilaiset kokeet, mittaukset ja testit, tarkastukset, mestan luovutus ja tehtävän valmistuminen palautteenantoiheen. [8, s. 14–15, 17.]

Tuotannonvalvonta on jatkuvaa toimintaa. Sen tarkoituksena on hankkia tietoa tuotannon toteutuksesta, verrata toteumaa suunnitelmaan sekä raportoida tehdyt havainnot ohjaustoimenpiteitä varten. Valvonta kohdistetaan sellaisiin asioihin, joihin voidaan vaikuttaa. [7, s.7.]

Onnistuneessa tuotannonhallinnassa tuotannosuunnittelu, -ohjaus, ja -valvonta muodostavat ketjun ja ovat riippuvaisia toisistaan. Pelkkä suunnittelu ei takaa haluttua lopputulosta, ellei tehtyjen suunnitelmien toteutuksesta, ohjauksesta ja valvonnasta huolehdita. Onnistunut tuotannonhallinta edellyttää myös työnjohdon esimiestyöskentelyn onnistumista. Esimiestyöskentelyyn kuuluu työntekijöiden ohjaaminen asetettujen tavoitteiden mukaan. Tilajalle ja loppukäyttäjille suuntautuva viestintä tulee hoitaa huolellisesti. Lisäksi onnistuneen tuotannonhallinnan edellytyksenä on, että työmaan turvallisuutta johdetaan suunnitelmallisesti ja laadukkaasti. [7, s. 131.]

Rakennushankkeessa työvaiheiden suorittaminen on tyypillisesti riippuvaista toisista työvaiheista. Tietty työvaihe voidaan aloittaa paikassa vasta sen jälkeen, kun edeltävä tehtävä on saatu valmiiksi kyseisessä paikassa. Työvaiheiden riippuviiksien määrittäminen on tärkeää. Riippuvuuksien määrittelyn avulla pystytään suunnittelemaan, missä järjestyksessä työvaiheet suoritetaan työmaalla. Riippuvuudet voivat johtua tehtävien välisistä suhteista, resursseista tai olosuhteista. Riippuvuuksien määrittelyn jälkeen voidaan tehtävät piirtää aikatauluun. Samalla voidaan tehdä rytmitys- ja tahdistussuunnittelua. Rytmityksellä tarkoitetaan töiden sisällön määrittelyä, sovittamista ja mitoitusta. Sen päämääränä on varmistaa työryhmien eteneminen töiden katkeamatta osakohteesta toiseen. Tahdistuksella tarkoitetaan resurssien sovittamista ja määrittelyä siten, että tehtävät etenevät samalla tuotantonopeudella eri osakohteissa. Tahdistuksen tavoitteena on taata jokaiselle työryhmälle työrauha. [9, s. 81]

Meneillään oleva F-rakennuksen työmaa on laajuudeltaan mittava. Työvaiheita ja työlajeja on paljon. Työmaalla työskentelee päivittäin yli 200 henkeä. Osa työvaiheista on riippuvaisia toisistaan ja niiden valmiiksi saamisen viivästyminen saattaa aiheuttaa merkittävää haittaa muille työvaiheille. On myös työvaiheita, jotka vaikuttavat merkittävästi esimerkiksi työmaan kulkureitteihin

ja estävät hetkellisesti muiden työvaiheiden etenemisen alueella. Tietty alue voidaan joutua sulkemaan kaikelta kululta esimerkiksi lattiapinnoitusten ajaksi, valmistelutöiden aloittamisesta aina siihen asti, että valmis lattiapinta on suojattu. Tällöin muiden työryhmien työskentely alueella luonnollisesti estyy ja myöskään materiaalin varastointi alueella ei ole mahdollista. Muille työryhmille täytyy taksia ajaksi löytää varamestaa ja materiaalit tulee siirtää alueen ulkopuolelle. Työmaan olosuhteet, kuten lämpötila, vaikuttavat myös joidenkin työvaiheiden suoritusedellytysten täyttymiseen ja suunnitellussa aikataulussa pysymiseen.

#### 4.1 Buildots tuotannonhallinnan työkaluna

Tekoölyn hyödyntäminen rakennusalalla on lisääntynyt ja lukuisa joukko erilaisia tekoölyavusteisia sovelluksia on tullut saataville ja lisää on kehitteillä. Rakennusalalla tekoölysovellukset mahdollistavat sujuvammatt toimitusketjut, nopeamman läpimenoajan ja ongelmien havainnoinnin tehostumisen. Eri osapuolten välinen tiedonkulku on laadukkaampaa ja selkeämpää. Tämän takia on entistä edullisempaa ja helpompaa etsiä ongelmien juurisyitä ja löytää niihin ratkaisuja. [10.]

OYSin F-rakennuksen työmaalla on käytössä tekoölyavusteinen Buildots-toteumanseurantajärjestelmä. Se hyödyntää tietomalleja yhdistäen sitä työmaalla viikoittain kuvattavaan materiaaliin. Käytännössä koko rakennuksen sisätilat kuvataan kävelemällä 360-kameran kanssa rakennuksen kaikkien tilojen läpi kerran viikossa. Kuvamateriaali siirretään järjestelmään palveluntarjoajalle, joka vertaa aineistoa hankkeen tietomalliin ja aikatauluun tekoölyä hyödyntäen. Käsitelty materiaali on työmaan nähtävillä järjestelmässä viimeistään pari päivää materiaalin siirron jälkeen. Työnjohtaja voi hyödyntää Buildots-järjestelmää esimerkiksi tunnistamalla sen avulla oman työvaiheensa etenemää ja esteitä, parantaa riskinhallintaa ja saada kokonaiskuvaa työmaan tilanteesta. [11.]

#### 4.2 Lean-filosofia ja Last Planner- järjestelmä

Last Planner on projektin eri vaiheisiin soveltuva työkalu, jonka tarkoituksena on helpottaa suunnittelua, luoda edellytyksiä ja auttaa projektin ajallista sekä sisällöllistä ohjaamista. Last Planner -menetelmän juuret ovat japanilaisessa Toyota Production System -tuotantosysteemissä sekä siihen perustuvassa lean -ajattelussa. Toyotan tuotantosysteemin ydinajatuksia ovat tiimityö ja ihmisten kunnioittaminen, jatkuvan parantamisen periaate, arvon tuotto ja hukan eliminointi, sisäänrakennettu laatu ja toiminta juuri oikeaan aikaan. [12, s. 7, 65.]

Yksi lean -filosofian periaatteista on jatkuva parantaminen, jonka mukaan toiminnan arviointi ja kehittäminen tapahtuvat pitkällä tähtäimellä ja ongelmien ratkaisu on systemaattista. Näin organisaatioon syntyy jatkuvan parantamisen kulttuuri. Jatkuva parantaminen on rakennuslalle hyvin tarpeellinen, mutta sen soveltaminen on haasteellista projektiluonteisessa toiminnassa. Kehitystulokset saavat jäädä kestoaltaan lyhyiksi, koska seuraavan projektin alkaessa tuloksilla on taipumus unohtua, ei kehittämistä projektin aikana ehkä nähdä kovin tärkeänä. Lean-filosofian perusajatuksen mukaan on kuitenkin tärkeää kehittää ihmisiä, jolloin opitut asiat seuraavat heidän mukanaan myös tuleviin projekteihin. Jatkuvan parantamisen ajatus olisi tärkeää saada koko yrityksen laajuiseksi ja kehittää koko organisaatiota oppivaksi organisaatioksi. [13, s. 20, 173,185.]

Rakentamisen projektituotantoa ja ajallista ohjaamista varten Toyotan tuotantosysteemin ideologiaa kehitettiin edelleen Yhdysvalloissa 1990-luvulla Lean Construction eli Lean rakentamisessa -verkostossa. Tuloksena syntyi Last Planner -menetelmä. [12, s. 7, 65.]

Last Planner -menettelyn perusidea on pyrkiä poistamaan tuotannon tehtävien esteitä ja luoda edellytyksiä tehtävän sujuvalle alkamiselle ja etenemälle. Tavoitteena on saada tehtävät alkamaan ajallaan, etenemään suunnitellusti keskeytyksettä ja valmistumaan aikataulussa. Last Planner -menetelmän mukaan tuotannonaikaiset ongelmat minimoidaan jakamalla aikataulutehtävät viikkotehtäviksi. Näiden viikkotehtävien edellytysten varmistamista jatketaan järjestelmällisesti viikoittain, ei pelkästään työtehtävän alussa. Menettelyn ideana on myös pyrkiä torjumaan tehtävän kuluessa esiintyvät ongelmat kokonaisuudessaan. Last Planner -menettelyn mukaan kaikki viikon tai kahden aikana tehtävät työt suunnitellaan huolellisesti etukäteen, jolloin suunnittelemattomia tehtäviä esiintyy vain vähän. Viikkosuunnitelmat voivat toteutua luotettavasti, kun jokainen sitoutuu ja täyttää osaltaan tehtäviin liittyvät lupaukset. [12, s. 8–9.]

Last Planner -menetelmän mukaisesti viikkosuunnitelmia tehdessä niiden laadulla on keskeinen merkitys. Laadukkaassa viikkosuunnitelmassa kukin tehtävä on hyvin määritelty, työjärjestyksen kannalta tarkoituksenmukainen, työmäärä on oikein arvioitu ja käytännössä toteutettavissa eli kaikki tehtävän edellytykset toteutuvat. Ellei tehtävän edellytysten olemassaolosta ole riittävää varmuutta, tehtävää ei saa ottaa viikkosuunnitelmaan. Viikon lopussa tulee tarkistaa, ovatko viikkosuunnitelman tehtävät toteutuneet. Mikäli jokin tehtävä on jäänyt toteutumatta viikkosuunnitelman mukaisesti, syy tulee selvittää. Syyt tilastoidaan, jotta useamman viikon seurannan tuloksena saataisiin kattava tietämys tuotannon ongelmista. Kun syyt tuotannon esteistä ovat selvillä, ne otetaan yhteisen kehittämisen lähtökohdaksi. Kehittämistyön tavoitteena on vaikuttaa yleisimmin esiintyviin syihin niiden osapuolten kanssa, joilla on asiaan vaikutusmahdollisuuksia. [13, s. 17–19.]

## 5 Aikataulun laadinta

Rakentaminen on ja on aina ollut projektitoimintaa. Projekti on toiminnan organisointitapa, jonka tavoitteena on ainutkertaisen tuotteen, palvelun tai lopputuloksen aikaansaaminen. Projektilla on selkeä alku ja loppu. Projektin läpivientiä ohjaa sille laadittu aikataulu. Aikataulussa määritellään ajoitus: missä vaiheessa ja missä järjestyksessä tehtävät tehdään. [9, s. 6,8.]

Hyvin suunniteltu aikataulu toimii lähtökohtana rakennushankkeen onnistuneelle läpiviemiselle. Aikataulu määrittää tavoitteen, johon päästään tuotannonhallinnan keinoin: toiminnan edellytyksiä luomalla, valvomalla hankkeen etenemistä ja toteutusta ohjaamalla. [15, s.10.]

### 5.1 Alustava yleisaikataulu

Yleisaikataulu kuvaa koko hankkeen suunniteltua työnkulkua ja se toimii koko hankkeen ajan työmaan toteutuksen ja ohjauksen työkaluna. Yleisaikataulu toimii lähtötietona resurssisuunnitelmille. Sitä hyödynnetään työvoima-, hankinta-, ja kalustosuunnitelmien teossa. Yleisaikataulu toimii myös pohjana tarkemman tason suunnitelmille, kuten tehtäväsuunnittelulle ja rakentamisvaihe- ja viikkoaikatauluille. [15, s. 25.]

Toimivan aikataulun luominen hankkeelle edellyttää huolellista perehtymistä rakennuskohteeseen ja siihen liittyviin lähtötietoihin. Ennen rakentamispäätöstä tai urakkatarjouksen antamista pääurakoitsija laatii hankkeelle alustavan yleisaikataulun. Lähtötietoja alustavan yleisaikataulun laadinnassa ovat tarjouspyyntöasiakirjat, joita ovat kaupalliset asiakirjat ja tekniset asiakirjat. Kaupallisiin asiakirjoihin kuuluvat muun muassa urakkaohjelma ja urakkarajaliite. Urakkaohjelmassa määritellään muun muassa urakoitsijalta vaadittavat laadunvarmistustoimenpiteet, mahdolliset sakolliset välitavoitteet ja urakka-ajalle asetetut erityiset vaatimukset. Urakkarajaliitteessä määritellään urakoitsijan omaan suoritusvelvoitteeseen kuuluvat asiat. Teknisiin asiakirjoihin sisältyvät kohteen piirustukset ja rakennus- ja työselostukset. Näiden tietojen avulla luodaan alustava yleisaikataulu ja etsitään keinot, joiden avulla asetettuihin aikarajoihin päästään sekä arvioidaan hankkeen riskit. Riskien arvioinnin perusteella varataan vaiheiden sekä tehtävien väliset pelivarat. [9, s. 43.]

Alustavassa yleisaikataulussa esitetään työmaan tärkeimmät rakennustekniset tehtävät. Niiden valinta tapahtuu piirustusten, rakennussuunnitelmien ja työselostuksen sekä kokemuksen perusteella. Rakennusvaiheille määritetään alustavat aloitus- ja valmistumisajankohdat. Alustavan yleisaikataulun esitysmuoto on yleisimmin jana-aikataulu tai paikka-aikakaavio. [9, s. 44.]

Alustava yleisaikataulu käydään läpi tilaajan ja päätoteuttajan välisissä sopimusneuvotteluissa. Tarvittaessa siihen tehdään muokkauksia ja tarkennuksia. Tarkennusten ja sopijaosapuolten hyväksynnän jälkeen se liitetään urakkasopimukseen sopimusyleisaikatauluksi. [9, s. 45.]

## 5.2 Työaikataulu

Päätoteuttaja tarkentaa sopimusyleisaikataulua työmaata ja eri urakoitsijoiden töiden yhteensovittamista varten työaikatauluksi. Työaikataulusta käytetään tyypillisesti työmaalla nimitystä yleisaikataulu. [9, s. 45.]

Työaikataulun tarkoitus on ohjata rakennuskohteen toteuttamisprosessia ajallisesti. Työaikataulu on koko rakennushankkeen keston ajalle suunniteltu aikataulu. Se ohjaa hankkeen osapuolia antaen tiedot hankkeen keskeisistä työvaiheista, tapahtumista, tehtävien kestoista ja resurssien käytöstä. Työaikataulussa työvaiheiden ja tehtävien suunnittelu on tarkempaa ja ne jaotellaan lohkoittain tai pilkotaan osatehtäviin. Työaikatauluun sisällytetään aina myös talotekniset tehtävät. [9, s. 45.]

Hyvä työaikataulu on selkeä ja sisältää tehtävien ajoituksen lisäksi välitavoitteet, talotekniset työt ja luovutustoimenpiteet. Siinä huomioidaan myös esimerkiksi riittävät kuivumisajat. Työaikataulun valvonta tapahtuu toteumatietojen perusteella. [9, s. 47.]



### 5.3 Rakentamisvaiheikataulu

Rakentamisvaiheikataulun tarkoituksena on varmistaa työaikataulun mukainen etenemä. Rakentamisvaiheikataulu laaditaan tiettyä rakentamisvaihetta tai tiettyä ajanjaksoa varten. Tarkoituksena on määrittää ja mitoittaa tärkeimpien työvaiheiden resurssit tehollisten työmenekkien, tehtävien limitysten ja vaihtoehtolaskelmien pohjalta. Rakentamisvaiheita, joille laaditaan rakentamisvaiheikataulu, ovat esimerkiksi maanrakennus-, perustus-, runko- ja vesikatto-, sisävalmistus- sekä viimeistelyvaihe- ja luovutusvaihe. Rakentamisvaiheikataulun lähtötiedot pohjautuvat laadittuun työaikatauluun tai työmaan yleisaikatauluun. Rakentamisvaiheikataulusta puolestaan saadaan raamit tarkempiin, viikkotasolla tapahtuvien aikataulujen laadintaan. [15, s. 28.]

### 5.4 Viikkoaikataulu

Viikkoaikataulu laaditaan viikoittain muutaman tulevan viikon aikajänteelle ja siinä määritellään tavoitteet ja tehtävät kyseisille viikoille. Viikkoaikataulun laadinnan tarkoituksena on varmistaa lyhyellä aikavälillä töiden tavoitteiden toteutuminen, resurssien käytön tehokkuus ja resurssien riittävyys. Työskentelyn alla oleva viikko on tarkin tarkkuudeltaan. Myös seuraavaa viikkoa tarkastellaan viikkoaikataulussa varsin tarkasti tuotannon ongelmien ja resurssipuutteiden ehkäisemiseksi. Viikkoaikataulu palvelee työryhmiä ja sivu- ja aliorakoitsijoita toimien heidän toiminta-ohjeenaan. Viikkoaikataulut laaditaan kunkin työkohteen tai työlajin työnjohtajan toimesta. Eri työlajeja varten laaditut viikkoaikataulut sovitetaan yhteen ja yhdistetään työmaan vastaavan työnjohtajan johdolla. [9, s.58.]

Työnjohtaja pystyy hyödyntämään laadittuja ja yhteistyössä muiden työnjohtajien kanssa yhteensovitettuja viikkoaikatauluja tiedottaessaan työntekijöille tulevista työtehtävistä. Viikkoaikatauluja hyödyntämällä voidaan parantaa yrityksen sisäistä tiedonkulkua ja sitouttaa tekijöitä työtehtäviinsä.

Viikkoaikataulun lähtötiedoiksi tarvitaan tietoja työ- ja rakentamisvaiheikatauluista, erityissuunnitelmista ja tehtäväsuunnitelmista. Uusi viikkoaikataulu pohjautuu edelliseen viikkoaikatauluun

ja sen toteumaan, työmaan tilanteeseen ja työtehtävien valmiusasteeseen. Materiaalien ja kaluston toimitusajankohdat tulee olla tiedossa viikkoaikataulua laadittaessa. Käytettävissä olevat työtunnit ja työntekijäresurssit tulee olla selvillä. Niitä tulee tarkastella työmaalla toteutuneiden työsaavutusten valossa, kun tehdään viikkoaikataulua keskeneräisiä töitä varten. Työt, joita vielä ei olla työmaalla aloitettu, aikataulutetaan yrityskohtaisten tai yleisten tuotantotiedostojen ja suunnitelmissa olevien työryhmäkokojen perusteella. [15, s. 32.]

## 6 Tietojohtaminen

Tieto on kautta aikojen ollut perustana kaikelle inhimilliselle toiminnalle. Tiedon ja sen johtamisen tärkeys on ymmärretty laajasti vasta viime vuosikymmeninä niin yritysten kuin erilaisten organisaatioiden keskeisenä resurssina. [16, s.5.] Tietojohtaminen voidaan jakaa karkeasti tiedon johtamiseen ja tiedolla johtamiseen. Tiedon johtamisessa johdetaan tietoa teknisesti, esimerkiksi erilaisten tietojärjestelmien ja tiedonhallinnan menetelmin. Tiedolla johtamisessa ohjataan toimintaa tavoitteellisesti ja kokonaisvaltaisesti tietoon perustuen. Tiedolla johtamisessa painottuu tiedon merkitys organisaation menestystekijänä ja onnistuneen johtamisen mahdollistajana. Tiedolla johtamisessa korostuu itse tiedon hyödyntäminen organisaation tarpeiden ja tavoitteiden tukena. Siinä ovat tiiviisti mukana myös tiedon hyödyntäjät eli ihmiset. Tiedolla johtamisen päämäärä on oppimisessa ja uusiutumisessa. Oppimista tapahtuu lyhyen aikavälin reagoinnista alkaen aina pitkällä aikavälillä tapahtuvan inhimillisen pääoman kasvattamiseen. Tiedolla johtaminen määritellään yleisesti tiedon hyödyntämiseksi päätöksenteossa. Tiedolla johtamisessa yhdistyvät olemassa oleva data, erilaiset dokumentaatiot sekä ihmisillä oleva hiljainen tieto. Tiedolla johtamiseen liittyykin olennaisesti tiedon hyödyntäminen päätöksenteossa. [17, luku 2.]

Tietojohtamisen tarkoituksena on arvonluonti tietoa hyödyntäen konkreettisten työkalujen, käytännön toimintamallien sekä aineettomien käsitteiden avulla. Arvonluonti on yksinkertaistettuna organisaation suorituskyvyn parantamista, onnistuneen tietojohtamisen avulla asiakas saa lisäarvoa ja samalla organisaation tavoitteiden saavuttaminen tehostuu. Tietoa voidaan hyödyntää päätöksenteon tukena ja sen avulla voidaan vähentää arvoa tuottamatonta työtä. [16, s.25–26.]

Tiedonhallinnan prosessimalli voidaan esittää vaiheittaisena, ketjumaisena prosessina. Se alkaa tietotarpeiden tunnistamisesta. Tietotarpeiden tunnistaminen on tärkeää, sillä se ohjaa myöhemmin tapahtuvaa tiedonhankintaa. Tietotarve on aukko nykyisen tiedon ja tehtävän suorittamiseksi tai päätöksenteon tueksi tarvittavan tiedon välillä. Tiedon hankinta voi tapahtua tietotarpeen luonteen mukaan joko kertaluontoisesti tai säännöllisenä prosessina. Tiedon hankinnan jälkeen tieto organisoidaan käyttäjälle hyödylliseen muotoon. Tiedonhallinnan prosessimallin ideana on saada aikaan eräänlainen organisatorinen muisti, jolloin hankittu tieto organisoidaan ja varastoidaan täydentämään aiemmin hankittua tietoa. Tämä tekee mahdolliseksi jo hankitun tiedon tehokkaan hyödyntämisen. [16, s.25–26.]

Tietoa ei pystytä hyödyntämään ja jakamaan tehokkaasti, mikä se on vain suullisessa muodossa. Tällöin myöskään organisaation johtaminen ja kehittäminen ei ole kovin tehokasta. Tiedon keräämisen, tallentamisen, jakamisen ja hyödyntämisen tehostamiseksi on olemassa erilaisia tietojärjestelmiä. Näillä tietojärjestelmillä on suuri merkitys organisaation toiminnan kannalta, aineettoman pääoman eli tiedon kertyminen ja jakaminen on keskeistä tavoitteiden saavuttamiseksi. Tietojärjestelmät rakennetaan keräämään, tallentamaan, jakamaan ja prosessoimaan tietoa organisaation omien tietotarpeiden mukaisesti. [16, s.62–66.]

## 7 Kehittämissyö

Suuressa rakennushankkeessa onnistuneen tuotannon varmistamiseksi vaaditaan tuotannonhallinnalta erityisen paljon. Kehittämissyöni tavoitteena on löytää keinoja OYS F-rakennuksen työmaan tiedonkulun ja työvaiheiden yhteensovituksen parantamiseksi. Työmaalla koetaan tärkeänä kehittää keskustelu- ja neuvotteluyhteyttä, löytää keinoja sopia asioista yhteisesti ja pitää kiinni sovitusta asioista. Kehitystarpeen tunnistamisen menetelmänä ja tiedonkeruumuotona oppinnytetyössäni oli haastattelu. Haastattelujen avulla syntyi kokonaiskuva miten eri toimijat näkevät kehittämisen kohteen.

### 7.1 Toteutus ja tavoitteet

Oppinnytetyöni toimeksiantaja näki tarpeellisena kerätä tietoa ja näkökulmia eri toimijoilta, joten oli luontevaa, että työni tiedonkeruumuodoksi valikoitui haastattelu. Haastattelin yhteensä 17 henkilöä: NCC:n palveluksessa työskenteleviä työnjohtajia, aluevastaavia, asiantuntijoita ja työmaainsinööriä oli yhteensä 14 haastateltavaa. Toimeksiantajan toiveena oli saada näkökulmaa myös kriittisimpien työvaiheiden osalta aliurakoitsijoiden työnjohdolta. Aliurakoitsijoiden työnjohtajia osallistui haastatteluihin yhteensä 3 henkilöä. Haastattelut toteutin työmaalla sille varatussa neuvotteluhuoneessa. Nauhoitin haastattelut ajan säästämiseksi. Olen huolehtinut haastateltavien henkilötietojen anonymisoinnista työni jokaisessa vaiheessa. Nauhoitteet olen tuhonnut haastatteluaineiston analysoinnin jälkeen.

### 7.2 Puolistukturoitu haastattelu

Työni tiedonkeruun toteutin haastattelujen avulla. Käyttämäni haastattelutapa oli puolistukturoitu haastattelu, koska oletin sen avulla saavani parhaan ja hedelmällisimmän aineiston. Puolistukturoidussa haastattelussa kysymykset laaditaan ennakkoon, esitetään haastateltaville ainakin lähestulkoon samassa muodossa. Haastateltavien annetaan vastata haluamallaan tavalla vapaamuotoisesti. Haastattelu etenee vapaasti ja haastateltava saa vastata kysymyksiin parhaaksi kat-

somallaan tavalla korostaen vastauksissaan tärkeinä pitämiään asioita. Kysymysten avulla haastattelu pysyy haastatteluteeman aihealueessa. Puolistukturoidussa haastattelussa haastattelijalla voi kysyä täsmentäviä lisäkysymyksiä. [18.]

Teemahaastattelun onnistuminen on kiinni haastattelijan taidoista esittää kysymykset ja siitä, miten osaa kysyä täsmentäviä kysymyksiä. Tärkeää kuitenkin on, että haastateltava saa puhua vapaasti. Haastattelijalla ei saa ohjailla häntä eikä keskeyttää liikaa. Teemahaastattelun etuna on se, että haastateltavien ääni tulee kuuluviin, heidän tulkintansa ja asioille antamansa merkitykset ovat keskeisiä. [19, luku 3.1.]

Käytettäessä haastattelua tiedonkeruumenetelmänä sen huonoina puolina voidaan pitää sen hitautta: haastattelut etukäteisvalmisteluineen sekä aineiston purkamisineen on aikaa vievää työtä. Haastattelu voi sisältää niin haastattelijasta kuin haastateltavasta lähtöisin olevia virhelähteitä. Haastattelun luotettavuutta voi esimerkiksi vaikuttaa heikentävästi haastateltavan taipumus antaa sosiaalisesti suotavia vastauksia. [19, luku 3.1.]

Lähetin haastateltaville etukäteen laatimani pääkysymykset sähköpostitse, jotta haastateltavat pystyisivät tutustumaan niihin etukäteen ja pohtimaan etukäteen haastattelun teemoja. Haastattelurunko on esitetty liitteessä 1. Haastatteluja toteuttaessani annoin haastateltavien kertoa vapaasti omasta näkökulmastaan haastattelujen teemoista pääkysymysten avulla. Esitin tarkentavia lisäkysymyksiä silloin, kun näin sen tarpeelliseksi työni toteutuksen kannalta.

Tein nauhoittamieni haastattelujen pohjalta analyysin keräämästäni aineistosta. Tein yhteenvedon siitä, millaisena työmaalla nähdään työvaiheiden yhteensovittamisen nykytila, ongelmakohdat sekä millaisia kehittämisehdotuksia haastattelujen tuloksena syntyi. Pidin tärkeänä vastaajien anonymiteetin ja tietosuojan säilymistä. Suunnittelin aineiston keruun niin, että aineisto sisältää jo alun alkaen mahdollisimman vähän tunnistettavia tietoja.

### 7.3 Haastatteluvastausten analysointi

Haastatteluvastausten perusteella olen kartoittanut työvaiheiden yhteensovittamisen nykytilanetta, millaisia toimivia käytäntöjä ja onnistumisia vastaajat ovat kohdanneet. Olen kartoittanut

myös kehitettäviä asioita ja esitän ehdotuksia niiden ratkaisemiseksi. Tarkastelen lisäksi vastausten pohjalta muita esiin nousseita asioita. Haastatteluvastauksissa tuli selkeästi esille erilaisia näkökohtia riippuen vastaajan työnkuvasta. Jonkin verran vastausten sisältöön vaikutti vastaajien aiempi työ- ja elämäkokemus, sillä vastaaja saattoi esimerkiksi kertoa kokemuksistaan, miten jollain aiemmalla työmaalla oli toimittu. Osa vastaajista on tullut töihin F-rakennuksen työmaalle jo työmaan alkuvaiheessa, osa myöhemmin. Analyysia tehdessäni olen pyrkinyt löytämään haastateltavien vastauksista keskeiset ajatukset ja työni keskeisimpiin kysymyksiin vaikuttavat asiat.

### 7.3.1 Työvaiheiden yhteensovittamisen nykykäytäntö F-rakennuksen työmaalla

Usea haastateltava toi esiin haastattelussa projektin mittavan koon ja siihen liittyvät ominaispiirteet. Samoin usea haastateltava ilmaisi työvaiheiden yhteensovittamisen suuren merkityksen etenkin näin haastavassa ja mittavassa projektissa ja piti asian kehittämistä tärkeänä.

Nykytilanteessa F-rakennuksen työmaan työnjohdossa työskentelee rakennuksen sisäpuolella sen kymmenessä eri kerroksessa kolme aluevastaavaa. Heillä ei pääsääntöisesti ole erillisiä työvaiheita johdettavanaan, vaan heidän työnkuvansa on koordinoita, olla tietoisia, seurata ja sovittaa yhteen ja tiedottaa omissa kerroksissaan meneillään oleviin ja alkaviin työvaiheisiin liittyvistä asioista. He toimivat tiiviissä yhteistyössä eri työvaiheita hoitavien työnjohtajien kanssa. NCC:llä käytäntö ei ole uusi, sillä käytäntö oli haastateltavien mukaan olemassa jo aiempaa sairaalarakennusta tehtäessä. F-rakennuksen työmaalla aluevastaavien roolia ja työnkuvaa on selkeytetty. Aluevastaavien työnkuvaan kuuluu sekä rakennusteknisten että taloteknisten töiden yhteensovittaminen omien kerrosten osalta. Haastattelujen perusteella aluevastaavien työnkuva on selkeytynyt työmaan kuluessa sekä heille itselleen sekä eri työvaiheista vastaaville työnjohtajille.

Työmaalla pidetään työnjohdon kesken kerran viikossa aikataulupalaveri, jossa jokainen rakennus- ja talotekniikan työnjohtaja esittelee työvaiheensa etenemän ja suunnitelmat edistymiselle vähintään tuleville kolmelle viikolle. Viikkoaikataulupalaverin tarkoitus on jakaa ja saada tietoa lyhyen aikavälin suunnitelmista eri työvaiheiden osalta ja luoda keskustelua työnjohtajien kesken mahdollisten poikkeamien estämiseksi. Haastatteluisa tuli ilmi, että palaverikäytäntö nähdään

tärkeänä, sillä se pakottaa työnjohtajan suunnittelemaan työnsä ja tekemään suunnitelmasta kirjallisen, ymmärrettävissä ja esiteltävissä olevan sähköisen dokumentin. Dokumentit tallennetaan tiettyyn kansioon, josta ne ovat kaikkien nähtävissä.

Toinen viikoittain toistuva palaveri työmaalla on mestaripalaveri, jossa käydään läpi työmaan yhteiset ajankohtaiset asiat. Yhteensovittamista ei yleensä käydä läpi tässä palaverissa ainakaan kovin laajassa mittakaavassa.

Viikoittain työmaalla pidetään myös kerrosten yhteensovittamispalaveri, joissa jokainen aluevas- taava käy omat kerroksensa läpi. Näissä palavereissa keskustellaan käynnissä olevista ja alkavista työvaiheista kerroksissa ja asiat kirjataan muistioon ylös. Näissä palavereissa on paikalla aluevas- taavien lisäksi LVI- ja sähköasiantuntijat sekä LVI-työnjohtajat.

Työmaalla on käytössä useita tiedotuskanavia. Käytössä on eri tarkoituksiin olevia WhatsApp-ryh- miä ja yhteinen sähköpostin postituslista. Jokaisella toimihenkilöllä on käytössään oma työpuhe- lin. Työmaalla, rakennuksen sisällä 0-kerroksessa on sähköinen infotaulu, jossa on tarkoitus tie- dottaa työmaan ajankohtaisista asioista, esimerkiksi käytössä olevista kulkureiteistä.

Tuotantoaikataulu on tiukka ja määrittää rakentamisen kulkua. Tuotannon tarkoituksena on seu- rata aikataulua ja reagoida poikkeamiin. Tuotantoaikataulun tarkoitus on rytmittää työvaiheita. Tuotantoaikataulua on kiristetty työmaalla, koska betonin kuivumisaikojen ajateltiin olevan lyhy- emmät.

Kriittiset työvaiheet tahdistavat merkittävästi töiden kulkua ja ovat isossa roolissa. Tällaisia työ- vaiheita ovat esimerkiksi ilmanvaihtokanavien asennukset, lattioiden pumpputasoitetyöt, lattioi- den matto- ja massapinnoitteet, tasoitus- ja maalaustyöt sekä alakattoasennukset. Useampi haas- tateltava koki näiden osalta työvaiheiden yhteensovittamisen, riittävän tiedonvaihdon ja yhteisen asioista sopimisen merkityksellisenä.

Kaikki haastatellut työnjohtajat kertoivat käyttävänsä Buildots -toteumanseurantajärjestelmää työssään ainakin jonkin verran. Haastateltavat kertoivat hyödyntävänsä sitä erityisesti työmaalla kadoksissa olevan materiaalin paikallistamiseen, aliurakoitsijan tekemän työn seurantaan, työvai- heen valmiusasteen seurantaan, työsuunnitteluun ja työjärjestyksestä sopimisen havainnollis- tamiseen muiden työnjohtajien kanssa.



Työmaan käytössä on yhteinen sähköinen toimituskalenteri, jota on tarkoitus käyttää esimerkiksi purkualueen ja työmaalogistiikan resurssien varaamiseen.

### 7.3.2 Onnistumiset työvaiheiden yhteensovittamisessa

Useampi haastateltava toi ilmi, että työporukka on mukava ja yhteishenki työmaalla on hyvä. Ongelmista ja haasteista pystytään keskustelemaan ja löytämään ratkaisuja yhdessä. Valvojen osallistumista työmaalla tapahtuviin katselmuksiin kiiteltiin ja yhteistyötä heidän kanssaan pidettiin onnistuneena.

Lähes kaikki haastatellut NCC:n toimihenkilöt kertoivat, että nykyistä palaverikäytäntöä pidetään hyvänä ja tarpeellisena. Esimerkiksi pakollisia palavereja työnjohtajille on viikkotasolla kahdesta kolmeen kappaletta. Määrää pidetään sopivana, kukaan haastateltavista ei kertonut, että yhteisiä palavereja olisi liikaa tai ne veisivät liikaa työaikaa viikkotasolla.

Haastatellut työnjohtajat olivat yleisesti tyytyväisiä aluevastaavien työnkuvaan ja heiltä saamaansa tietoon sekä tukeen töiden suunnittelussa ja edistämisessä. Useampi haastateltava kertoi kokevansa hyvänä ja tärkeänä, että on olemassa vastuuhenkilö, joka on tietoinen, mitä kerroksessa tapahtuu. Haastatteluissa nousi esille myös näkökanta, että voisi olla selkeämpää, jos työmaalla olisi vain yksi yhteensovittamisesta vastaava henkilö, joka pitäisi jämäkästi lankoja käsissään. Perusteluna näkökulmalle on, että tällä hetkellä tietoa joutuu jakamaan liian monelle henkilölle, mikä kuormittaa ja epäselvyyksien riski kasvaa.

Useampi haastateltava kertoi saaneensa onnistumisen kokemuksia, kun kriittisten työvaiheiden osalta on järjestetty palavereita pienellä porukalla, joihin paikalle on kutsuttu asianosaiset työnjohtajat sekä urakoitsijoiden edustajat niin rakennus- kuin talotekniikan puolelta. Urakoitsijoiden mukana olo ja osallistaminen koettiin erityisen tärkeänä. Tilaisuuksissa on käyty läpi ja suunniteltu yksityiskohtaisesti työvaiheiden etenemä kerroskohtaisesti ja alueittain. Yhteistoiminnallisesti ja yhteistyössä sopiminen on poikkeuksetta johtanut onnistuneeseen työvaiheiden yhteensovittamiseen. Palaverissa yhteisesti sovitut asiat ovat helpottaneet merkittävästi tiedonkulkua, tukevat toisten työvaiheiden etenemistä ja sitouttaneet toimijoita yhteiseen suunnitelmaan. Tarvittaessa samalla kokoonpanolla on järjestetty seurantapalavereja.

Eräs haastateltava toi onnistumisena esiin, että ei-kriittisen työvaiheen aloitusta lykkäämällä on onnistuttu edistämään ja helpottamaan kriittistä työvaihetta. Rakennuksen tekniikkatiloihin tulevien verkkoväliseiniä asennusta lykättiin, jotta helpotettaisiin talotekniikan asennusten etenemistä tiloissa.

Yksi haastateltavista kertoi, että tuotantoaikataulussa pysyminen on luonut onnistumisen kokemuksia. Onnistunut yhteistyö ja työvaiheiden yhteensovittaminen on johtanut tuotantoaikataulussa pysymiseen.

Haastatteluissa muutama työnjohtaja kertoi, että järjestys ja siisteys työmaalla sekä hallittu tilatun tavaran määrä parantavat työn tekemisen edellytyksiä. Työntekijät ovat tyytyväisempiä ja työnteolle on turvalliset edellytykset. Tämä luo onnistumisen tunnetta myös työnjohtajalle.

### 7.3.3 Haasteet työvaiheiden yhteensovittamisessa

Työmaan alussa ei yhteensovitusta painotettu useamman haastateltavan mukaan kovinkaan paljon. Kokemus on se, että tietämys muiden työvaiheiden kulusta oli heikkoa, kun tiedonvaihtoa ei tapahtunut tarpeeksi. Kolmiviikkoisaikataulusuunnitelua työvaiheiden osalta ei tehty työmaan alussa useamman haastateltavan kertoman mukaan. Ongelmia ratkaistiin ”kädestä suuhun” -periaatteella, eikä ongelmien ehkäisemiseen osattu puuttua riittävän hyvissä ajoin. Toimintaa on sittemmin pyritty ja pystytty kehittämään.

Usean haastateltavan kertoman mukaan työmaan sisäinen tiedonkulku koetaan haasteena. Haastattelussa tuli useampaan kertaan esille, ettei tieto kulje työmaan tiedotuskanavilla riittävän tehokkaasti, tieto ei tavoita kaikkia eri osapuolia tai tiedottamiseen ei reagoida. Haastateltavien mukaan asiat tulee käydä sanomassa kasvotusten tiedon perillemenon varmistamiseksi, tämä seikka koetaan erittäin työllistävänä ja kuormittavana. Työvaiheiden yhteensovittamisen osalta on erään haastateltavan mukaan tullut yllättäviä tilanteita ja yhteentörmäyksiä, jotka johtuvat siitä, ettei työvaiheiden työnjohtajilla ole ollut puhetta asiasta keskenään.

Useamman haastateltavan mukaan tavaraa tilattiin työmaan alkuvaiheessa liikaa, minkä takia rakennuksen sisätilat toimivat varastoina eikä tilaa töiden tekemiselle ollut tarpeeksi. Tavarankulun varastointi vaikeutti töiden etenemistä merkittävästi. Työmaalle tilatun tavarankulun määrää alettiin rajoittamaan, mikä johti huomattavasti parempaan tilanteeseen. Eräs haastateltava kertoi, että työmaan alussa tavaraa oli tilattu massalistauksen mukaan. Tällä periaatteella tilattu tavara ei ollut kuitenkaan aina oikeanlaista, jotakin tuli liian paljon ja jotakin liian vähän. Tavarankulun hallinta ei ollut optimaalista. Tavaratoimitusten osalta haastateltava kertoi, että yhteensovityötä tehtiin paljon myös työmaalogistiikan kanssa. Tavaratoimitusmäärät olivat suuria ja tässä haastateltava kertoi hyödyntäneensä työmaan toimituskalenteria varaten aikaa kuorman purkamiselle ja tavarankulun siirtämiselle halutulle alueelle. Tavarankulun osalta haastateltava kertoi, että käsin laskemalla on saatu oikeat määrät oikeaa tavaraa tilattua.

Kulkureitit työmaalla ovat olleet ajoittain tukkoisia ja on ilmennyt epätietoisuutta siitä, mistä on sallittua kulkea. Tehostetun tiedottamisen kautta asiaan on saatu parannusta.

Useampi haastateltava toi ilmi, että tuotantoaikataulua on kiristetty työmaan aikana. Tämä on supistanut jokaisen työvaiheen työaikaa, jolloin työvaiheita kerroksissa samalla alueella on useita

päällekkäin. Päällekkäin samalla alueella tehtävät työvaiheet aiheuttavat pääsääntöisesti hankaluuksia kaikille. Erään haastateltava kertoman mukaan kaikkia tahdistavia työvaiheita ei oltu alun perin laitettu yleisaikatauluun eikä riippuvuuksia tunnistettu aikatauluja tehtäessä, mikä tuotti ongelmia tuotannossa. Haastateltava koki myös tärkeänä, että aikataulu olisi realistinen ja kaikki osapuolet pystyisivät sitä noudattamaan.

Ongelmana kolmiviikkoisaikataulupalaverissa koetaan yleisesti haastateltavien mukaan se, että tietoa on paljon. Erään haastateltavan mielestä olisi tärkeää painottaa kriittisten työvaiheiden osuutta palaverissa ja jättää vähemmän painoarvoa niille työvaiheille, jotka eivät tahdista muita työvaiheita. Eräs haastateltava koki, että kolmiviikkoisaikataulupalaverissa tulee osittain liian yksityiskohtaista tietoa, jonka käsittely vie turhaa aikaa.

Usean haastateltavan vastauksissa korostui kolmiviikkoisaikataulupalaveriin liittyvänä ongelமாகোhtana se, että kaikki osanottajat eivät kuuntele ja osallistu palaveriin riittävän aktiivisesti. Osallistujilla ei välttämättä ole ajatusta, vaikuttaako jokin toinen työvaihe kerroksessa tai tietyllä alueella oman työvaiheen kulkuun. Erään haastateltavan mukaan kaikki eivät ajattele riittävän laajasti töiden etenemistä, vaan pelkäävät omaa työvaihetta. Toinen haastateltava kertoi, että kolmiviikkoisaikataulupalaveri on lähinnä raportointia työvaiheista, eikä palaverissa tapahdu varsinaista yhteensovittamista, vaan yhteensovittaminen jää työnjohtajalle itselleen. Useampi haastateltava kaipaisi aktiivisempaa keskustelua palaverissa töiden yhteensovittamiseen liittyen.

Muutama haastateltava ilmaisi ongelmana sen, että työmaan työnjohdossa työskentelee suhteellisen paljon harjoittelijoita sekä vastavalmistuneita, kokemattomia työnjohtajia, joilla ei vielä ole riittävää tietotaitoa työnjohdosta. Osaaminen ihmisten johtamisesta sekä kokonaisuuden hallinta työvaiheeseen liittyen saattaa olla puutteellista.

Suunnittelutyö on ollut käynnissä töiden jo ollessa käynnissä ja suunnitelmat ovat olleet keskeneräisiä etenkin työmaan alkuaikoina. Eräs haastateltava toi esille ns. Hold-alueet, joilla ei töitä voinut suorittaa suunnitelmien keskeneräisyyden vuoksi. Hold-alueille jää siis paljon tekemättömiä ja keskeneräisiä töitä. Myös korjaus- ja muutostöitä on aiheutunut suunnitelmien täsmentyessä ja muuttuessa ja yhteensovitustyötä täytyy tehdä myös näiden töiden osalta.

Eräs haastateltava kertoi työvaiheiden tahdistukseen ja suunnitelmien keskeneräisyyteen liittyvistä ongelmista, joita oli etenkin työmaan alussa. Suunnitteluvaiheessa ei ollut esimerkiksi huomioitu riittäviä varausreikiä läpivientejä varten, joten reikiä on jouduttu tekemään jälkitöinä.

Edeltävien työvaiheiden valmiutta ei olla aina tarkasteltu riittävästi, vaan esimerkiksi kannakointeja ja sähköhyllyjä on asennettu tasoittamattomien ja maalaamattomien seinien eteen. Virheistä on otettu työmaalla opiksi, ja myöhemmin on osattu sopia työvaiheiden tahdistamisesta paremmin.

Haastatteluissa tuli esille, että työvaiheiden suorittaminen oikea-aikaisesti ja järkevässä järjestyksessä ei ole aina toteutunut. Useampi haastateltava toi ilmi huolensa, että töiden ei-järkevä suoritusrjestys aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia. Eri työvaiheisiin liittyviä räätäpetöitä jää eri puolille rakennusta. Räätäpetöiden tekemisen suunnittelu vie työnjohtajan työaikaa, työntekijäresursseja ja näitä töitä joudutaan usein teettämään aliurakoitsijoilla tuntitöinä. Kustannuksia syntyy räätäpetöihin liittyen myös ylimääräisistä suojuuksista, osastoinneista, vaurioituneiden materiaalien, asennusten uusimisesta ja korjaamisesta. Nostimilla sisätiloissa työskenneltäessä tulee herkästi vaurioita jo valmiisiin pintoihin, kalusteisiin ja varusteisiin.

Usean haastateltavan vastauksissa tuli ilmi, että työvaiheita ei olla voitu viedä loppuun kaikilla alueilla. Haastateltavien kertoman mukaan työmaalla ei olla osattu vaatia rakenteiden sisään jäävien talotekniikka-asennusten tekemistä ajoissa ja tämän vuoksi lukuisia kuiluja ja hormeja on jäänyt auki eri kerroksissa. Asia on herättänyt epätietoisuutta. Useampi haastateltava kertoi, että auki olevat kuilut ja hormit ovat estäneet muiden työvaiheiden etenemisen ja näin ollen häntä on jäänyt roikkumaan. Esimerkiksi levyväliseiniä ja muurattuja seiniä on jäänyt tekemättä, mikä estää tasoitus- ja maalaustöiden tekemisen alueella ja myös niitä seuraavien työvaiheiden etenemisen. Ongelma kertaantuu muissa työvaiheissa ja aiheuttaa aikatauluviivettä. Useampi haastateltava kertoi näiden puutteiden aiheuttavan epäonnistumisen tunnetta ja paljon työtä. Vastauksissa nousivat esille myös kustannukset: töiden teettäminen tuntitöinä on moninkertaisesti kalliimpaa kuin urakkatyö.

Eräs haastateltava toi ilmi, että kuilujen ja hormien talotekniikka-asennusten osalta ei tieto kulje riittävästi rakennus- ja talotekniikan työnjohdon välillä. Hänen näkemyksensä mukaan olisi hyvä tarkastella kuiluja ja hormeja koko kerroksen osalta, jotta kaikki tehtävissä olevat työt voisi teettää kerralla pois. Työ haastateltavan mukaan nykytilassa ei ole kovin tehokasta.

Eräs haastateltava kertoi, että haasteita on aiheutunut edeltävien työvaiheiden keskeneräisyydestä. Edeltävät työvaiheet eivät ole olleet valmiina, joten edellytykset aloittaa seuraavaa työvai-

hetta eivät ole täyttyneet. Haastateltava arveli ongelman syyksi, että aliurakoitsija on mahdollisesti saanut liikaa suunnitella töidensä etenemää suorittaen töitään itselleen helpoimmalla tavalla. Haastateltavan näkemyksen mukaan pääurakoitsijan työnjohto ole puuttunut tilanteeseen riittävän jäämäkästi. Tilanne on vaatinut paljon läpikäyntiä, keskustelua ja kriittisyyttä pääurakoitsijan työnjohdolta. Haastateltava korosti, että työvaiheiden etenemää tulisi katsoa ja johtaa määrätietoisemmin hankkeen edun näkökulmasta, eikä niin paljon yksittäisen urakoitsijan näkökulmasta.

Useamman haastateltavan kertoman mukaan työmaalla eri kerroksissa olevat haalausaukot ovat aiheuttaneet työvaiheisiin ns. häntiä, samoin rakennusaikaisista lämmityslinjoista ja niiden purkamisesta aiheutuneet jälkityöt. Asia koetaan haasteena ja haastateltavat toivoivat häntien ja jälkitöiden tiimoilta yhteistä läpikäyntiä ja töiden suunnittelua.

Haastatteluissa nousi ilmi, että erityistä huomiota työvaiheiden yhteensovittamisessa vaativat ilmanvaihtokanavien asennukset. Ilmanvaihtokanavien asennuksen täytyy ehdottomasti tapahtua P1-puhtausluokitetulla asennusalueella. Alueen siivoukselle täytyy varata vähintään viikko ennen asennustyön aloittamista. Sitä ennen pölyävät työvaiheet tulee olla tehtynä. Haastateltavien mukaan etenkin työmaan alussa oli kovasti haasteita, jotka liittyivät iv-asennusten yhteensovittamiseen ja yleiseen tiedonkulkuun asiaan liittyen. Työmaalle tilattujen iv-materiaalien varastoinnin järjestyminen puhtaalle alueelle tuotti alussa haasteita. Yhteistyön avulla asia kuitenkin onnistui. Eräs haastateltava kertoi, että oma osaaminen työmaan aikana karttuneen kokemuksen myötä parantunut ja ennakoitiin sekä asioista tiedottaminen sujuu nykyään paremmin.

Muutama haastateltava kertoi näkevänsä haasteena muista projekteista poiketen sen, että talotekniikan työnjohto on NCC:llä, eikä alistettuna aliurakkana. Haastavinta tässä haastateltavien mukaan on se, että rakennuspuolen näkökulmasta talotekniikka saa ”liikaa valtaa” ja talotekniikka-asennusten aikataulupoikkeamat vaikuttavat liian paljon rakennustöiden etenemään. Haastatteluissa tuli ilmi myös se, että uusi toimintatapa on ollut opettelua kaikille ja työmaan edetessä kehitystä on tapahtunut.

Haastatteluvastausten perusteella tuli ilmi, että koska sairaalaprojekti on ajallisesti pitkä, luonnollisesti henkilöstössä on jonkin verran vaihtuvuutta. Ongelmana koettiin, että ns. hiljaista tietoa ja kokemuseräistä osaamista häviää henkilöiden vaihtuessa.

Aliurakoitsijoiden työnjohtajat toivat haastatteluissa ilmi suurimpana ongelmana aikatauluohjauksen ongelmat varsinkin työmaan alussa. Työvaiheiden aloitukselle ei ollut edellytyksiä siinä kohdassa, kun aikataulun mukaan työvaiheen olisi kuulunut alkaa. Tämä aiheutti urakoitsijan näkökulmasta ongelmia, kun töitä ei päästy aloittamaan suunnitellusti. Myöhemmin on tullut kiire saada kiinni aikatauluviivästyminen. Eräs aliurakoitsija toi esille, että urakkasopimuksen mukaisille urakkatöille ei ole aina ollut edellytyksiä.

Aliurakoitsijoiden työnjohtajat toivat haastatteluissa esiin myös tiedonkulun ongelman työmaalla. Esimerkiksi tieto edeltävän työvaiheen valmistumisesta ei ole tavoittanut aina aliurakoitsijaa. Etenkin ns. häntien kohdalla tämä on koettu ongelmaksi. Esimerkiksi kun levyseinät jollain alueella on valmiina, pitäisi tieto saada välittömästi maalausurakoitsijalle, jotta tämä pääsee tekemään työnsä alueella ja alue valmistuu sitä seuraavalle työvaiheelle. Aliurakoitsijat toivat haastatteluissa esille huolensa, jääkö mittauksille, tarkistuksille ja viimeistelytöille jää riittävästi aikaa työmaan loppuvaiheessa. Aliurakoitsijat toivat kuitenkin haastatteluissa ilmi, että kokevat pääsääntöisesti tulleet kuulluksi ja pystyvät vaikuttamaan työvaiheensa suunnitteluun ja vuorovaihtus on ollut hyvää kaikkien toimijoiden kesken.



#### 7.3.4 Ehdotukset haasteiden ratkaisemiseksi

Haastatteluissa tuli esille tuotannonhallintaan liittyviä haasteita. NCC:n toimihenkilöiden kertoman mukaan työvaiheiden suorittaminen oikea-aikaisesti ja oikeassa, järkevässä järjestyksessä tulisi suunnitella etukäteen ja riittävän tarkasti. Kaikki tahdistavat tekijät tulisi ottaa huomioon. Eräs haastateltava NCC:n työnjohtaja kertoi kokeneensa, etteivät kaikki välitä siitä, kuka tulee perässä ja millaiset edellytykset hänellä on tehdä työvaihettaan. Työnjohtajien ja myös työntekijöiden tulisi ottaa enemmän vastuuta oman työvaiheensa lisäksi myös omaan työvaiheeseen liittyvien ja sitä seuraavien työvaiheiden osalta.

Pääsääntöisesti kaikki haastatellut aliurakoitsijoiden työnjohtajat kertoivat, että osa NCC:n työnjohtajista ovat heidän näkemyksensä mukaan liian vähän työmaalla. Haastateltavien mukaan työnjohtajien olisi hyvä olla enemmän työmaalla ollakseen jatkuvasti ajan tasalla työmaan ja työvaiheidensa tilanteesta sekä mahdollisista esteistä. Töiden johtaminen toimistolta käsin ei ole heidän näkemyksensä mukaan toimivaa eikä riittävää.

Haastateltavat kertoivat kokemistaan haasteista liittyen tuotantoaikatauluun. Usea haastateltu aliurakoitsijan työnjohtaja sekä NCC:n työjohtaja toivoi, että aikataulu suunniteltaisiin realistiseksi ja toteuttamiskelpoiseksi. Aikataulusuunnittelussa toivottiin otettavan huomioon työvaiheiden riippuvuudet, limitykset ja päällekkäisyydet.

NCC:n toimihenkilöiden haastatteluissa esiin tuli tietojohtamiseen ja tiedonhallintaan liittyviä asioita. Eräs haastatelluista koki tärkeänä, että tietoja ja kokemuksia kirjattaisiin tarkemmin muistiin, jottei henkilöstöllä oleva hiljainen tieto ja osaaminen häviäisi. Kokemusten kautta hankittu tietämys ja osaaminen työvaiheiden yhteensovittamiseen liittyen olisi tärkeää säilyttää yrityksessä henkilöiden vaihtumisesta huolimatta. Muutama haastateltu kertoi toivovansa suunnittelunohjausta työmaatoimiston yhteyteen samalle tontille, jotta tiedonvaihto olisi sujuvampaa. Eräs haastateltu NCC:n toimihenkilö kertoi pitävänsä työmaalla olevaa sähköistä infotaulua hyvänä ideana. Sähköisen tiedottamisen avulla voitaisiin vähentää työmaalle vietävien paperisten tiedotelappujen määrää. Paperitiedotteiden vieminen eri kerroksiin vie paljon aikaa. Infotauluja voisi olla lisää ja jonkun luonnollisesti tulisi pitää niitä jatkuvasti ajan tasalla.

Eräs haastateltu NCC:n toimihenkilö ilmaisi ajatuksen, että töiden yhteensovittamista voisi helpottaa, jos kolmiviikkoisaikataulupalaverin pohjalta tehtäisiin lyhyt ja selkeä yhteenvedo. Tämä

voisi käytännössä olla esimerkiksi pohjakuvan muodossa kustakin rakennuksen kerroksesta. Pohjakuvaan olisi merkattu, mitä työvaiheita milläkin alueella on käynnissä. Tässä voisi mahdollisesti käyttää jotain olemassa olevaa tietojärjestelmää.

Muutama haastateltu NCC:n toimihenkilö kertoi, että työvaiheiden yhteensovittamisen haasteita voitaisiin ratkaista tarpeen mukaan järjestettävissä yhteensovitusryöpöissä. Heillä oli hyviä ja onnistuneita kokemuksia jo järjestetyistä yhteensovitusryöpöistä. Ajatuksena on, että ryöpöt järjestetään pienellä porukalla, niihin kutsutaan vain tarvittavat työnjohtajat ja aliurakoitsijoiden työnjohto. Ryöpöjen tavoitteena on realistisen tilannekuvan muodostaminen sekä ryöpöjärjestyksestä ja aikataulusta sopiminen esimerkiksi tietyssä kerroksessa tai tietyllä alueella sekä osapuolten sitoutuminen ryöpöissä sovittuihin asioihin. Eräs haastatelluista esitti myös ajatuksen, että yhteensovituspalavereita tai -ryöpöitä voisi järjestää työmaalle jalkautuen, jotta tilannekuva realisoituisi kaikille osapuolille ja tarvittavista toimenpiteistä voitaisiin sopia saman tien.

Usea haastateltu NCC:n toimihenkilö ja aliurakoitsijan työnjohtaja kuvasi ja kertoi työvaiheiden yhteensovittamisessa tapahtunutta positiivista kehitystä alkaen työmaan alkuaikojasta nykypäivään. Asia korostui etenkin niiden henkilöiden kertomana, jotka olivat olleet mukana työmaan alusta lähtien. Tämä näyttäytyy tiedon lisääntymisenä sekä ihmisissä olevan taidon ja osaamisen lisääntymisenä. Erityisesti työvaiheisiin liittyvä ihmisten välinen kommunikaatio työmaalla on lisääntynyt ja sen laatu on parantunut.

## 8 Yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyöni tavoitteena oli kartoittaa työvaiheiden yhteensovittamisen nykytilaa OYS F-rakennuksen työmaalla, selvittää sekä onnistumisia että haasteita ja löytää ratkaisuja haasteisiin. Tässä tavoitteessa onnistuin hyvin. Opinnäytetyöni teoreettinen viitekehys on rakentunut kehittämistyössäni nousseiden teemojen pohjalta. Oma osaamiseni ja tietoperustani vahvistui opinnäytetyötä tehdessäni. Kokonaisuuden hahmottaminen ja ymmärtäminen parani yhdistäessäni teorian ja käytännön osuudet toistensa kanssa keskusteleviksi kokonaisuuksiksi.

Haastattelujen suunnittelu ja toteuttaminen oli itselleni täysin uutta. Koen, että kaikki haastatteluihin pyytämäni henkilöt suhtautuivat asiaan positiivisesti, halusivat antaa aikaansa ja panostaan hyvän materiaalin keräämiseksi. Haastattelutilanteista muodostuikin hedelmällisiä keskusteluja ja esiin nousi paljon ajatuksia.

Työni onnistumisen merkinä voidaan pitää myös sen valmistumista suunnitellussa aikataulussa. Haastattelujen järjestäminen ja aineiston purku veivät suhteellisen paljon aikaa, mutta pysyin tavoiteaikataulussa.

Jatkokehittämisaiheena tälle työlle voisi olla työvaiheiden yhteensovittamisen selkeyttämiseksi kolmiiviikkoissuunnitelmien perusteella laadittu tilannekuva tai tiivistelmä esimerkiksi kerroskohdaisesti pohjakuvan muodossa. Pohjakuvaan olisi merkattu, mitä työvaiheita milläkin alueella on käynnissä tai alkamassa. Tämän voisi mahdollisesti toteuttaa hyödyntämällä esimerkiksi jotain sähköistä tietojärjestelmää tai sovellusta.

Kehittämistyöni tulosten perusteella voidaan todeta, että onnistunutta työvaiheiden yhteensovittamista varten tarvitaan hyvää yhteistyökykyä, keskustelua ja oikeansisältöistä ja oikea-aikaista tiedottamista. Yhtä tärkeää on myös jäämäkkyys, oikeassa paikassa tapahtuva kyseenalaistaminen ja kriittisyys. Tätä kohti työmaalla onkin jo pyritty. Kokonaisuutena työvaiheiden yhteensovittaminen ja yleinen tiedonkulku ovat parantuneet jatkuvasti työmaan edetessä. Aina kuitenkin voi ja tulee pyrkiä parantamaan asioita entisestään. Työvaiheiden yhteensovittamista OYSin F-rakennuksen työmaalla voisi pyrkiä edelleen tehostamaan määrätietoisemmin esimerkiksi aluevastaavien johdolla. Menetelminä voisi olla esimerkiksi pientyöpajat koskien jollain alueella tehtäviä

**Kommentoinut [GU1]:** mitkä olivat keskeiset tulokset?  
miten tavoitteisiin päästiin?  
miten työ onnistui? saavutettiin tulokset?  
oliko asiakas tyytyväinen tuotokseen?  
mitä olisi kannattanut tehdä toisin?  
mitä opit?  
mitä päätelmiä tulosten perusteella voidaan tehdä?  
miten aihetta voidaan kehittää eteenpäin?

työvaiheita. Työpajojen päämääränä olisi sopia töiden toteutusjärjestys ja -aika, huomioiden järjkevä suoritusjärjestys ja tehtävien riippuvuudet. Työpajaan olisi kutsuttuna vain olennaisesti asiaan liittyvät osapuolet, ne NCC:n työnjohtajat ja aliurakoitsijoiden työnjohtajat, joita asia koskee. Tarvittaessa voitaisiin järjestää seurantalavereita. Kuten haastatteluisakin tuli ilmi, työnjohtajia pitäisi rohkaista jalkautumaan enemmän työmaalle, koska on ilmiselvää, ettei työnjohtoa voida tehdä yksinomaan toimistolta käsin.

Työmaalla työskentelee useita työnjohtoharjoittelijoita sekä vastavalmistuneita työnjohtajia, joilla ei vielä ole paljoa kokemusta työnjohtotehtävistä. Suuri työmaa ja mittava rakennusprojekti tarjoaa valtavasti oppimismahdollisuuksia, vastuuta ja haasteita. Joskus harjoittelija tai uusi työnjohtaja kaipaisi enemmän tukea ja laajempaa perehdytystä tehtäviinsä tai tietoa siitä, mitä häneltä odotetaan. Osaaminen ihmisten johtamisesta sekä kokonaisuuden hallinta työvaiheeseen liittyen saattaa olla puutteellista. Uusia työnjohtajia varten olevan perehdytysohjelman kehittäminen edelleen voisi olla yksi jatkokehitysidea.

Tehdessäni tätä opinnäytetyötä opin, kuinka tärkeää kaikkien työvaiheiden kannalta on hyvin suunniteltu ja ohjattu, kokonaisvaltainen tuotannonhallinta. Yhteistyön ja tiedonvaihdon merkitys on etenkin suuressa projektissa valtava.

## Lähteet

1. Oys 2023. [Internet]. [viitattu 11.2.2024]. Saatavilla: <https://oys2030.fi/>
2. OYS 2023, Oulu. NCC. [Internet]. [viitattu 7.3.2024]. Saatavilla: <https://www.ncc.fi/projektit/oys-2030-oulu2/>
3. Allianssimalli hankkeen toteutusmuotona. Allianssimallin yleiskuvaus. Rt-kortisto. Rakennustieto Oy; 2020.
4. RT 103020. Terveystuototekniikka. Yleiset suunnitteluperusteet. Rt-kortisto. Rakennustieto Oy; 2018.
5. RT 07-11299. Sisäilmastoluokitus 2018. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset. Rt-kortisto. Rakennustieto Oy; 2018.
6. NCC Suomi Oy, 16.11.2022. Työmaan pölyntorjuntasuunnitelma.
7. Junnonen J-M. 1.painos. Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy; 2010.
8. Koski, H. 1. painos. Rakentamisen tuotantotekniikka. Helsinki: Talonrakennusteollisuus ry, Rakennustietosäätiö RTS, Rakennustieto Oy; 2010.
9. Koskenvesa A, Sahlstedt S. 3.tarkistettu painos. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus (Ratu KI-6021). Rakennustieto Oy; 2017.
10. Rakennuslehti 15.4.2024. Oskar Smeds. [Internet]. [viitattu 7.5.2024.] Saatavilla: <https://www.rakennuslehti.fi/2024/04/nain-tekoaly-voi-muuttaa-rakennusala-parempia-ratkaisuja-halvemmalla-ja-nopeammin/>
11. Buildots – Connected Construction. [Internet]. [viitattu 8.3.2024]. Saatavilla: <https://buildots.com/>
12. Koskenvesa A, Mäki T. 1. painos. Last Planner. Opas suunnittelun ja tuotannon johtamiseen. Helsinki: Mittaviiva Oy; 2019.

13. RIL 276-2021. Lean rakentamisessa. Arvoa luovan rakentamisen periaatteet, menetelmät ja työkalut. RIL ry; 2021
14. Koskela L, Koskenvesa A. Last Planner -tuotannonohjaus rakennustyömaalla. Espoo: VTT Technical Research Centre of Finland; 2003. (VTT Tiedotteita - Meddelanden - Research Notes; No. 2197).
15. Aikataulukirja 2024. 14. uudistettu painos. Helsinki: Talonrakennusteollisuus ry; 2023.
16. Laihonen H, Hannula M, Helander N. Tietojohtaminen. Tampereen teknillinen yliopisto. Tampere; 2013.
17. Listenmaa J. Laita tieto töihin : tiedolla johtamisen käsikirja. Alma Talent. Helsinki; 2023.
18. Kallinen, T. & Kinnunen, T. Etnografia. Teoksessa Vuori, J. (toim.) Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. [Internet]. [viitattu 22.3.2024.] Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto [ylläpitäjä ja tuottaja]. Saatavilla: <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/>.
19. Hirsjärvi, Sirkka & Hurme, Helena. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Gaudeamus Oy; 2000.

## **Haastattelurunko**

**Kerro työvaiheiden yhteensovittamisen nykykäytännöstä työmaallamme.**

**Millaisia hyviä asioita ja onnistumisia olet kohdannut?**

**Millaisia haasteita olet kohdannut?**

**Millaisia ehdotuksia sinulla on haasteiden ratkaisemiseksi?**