

**SAVONIA**

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄN NYKYTILAN SOVELTUVUUDEN TARKASTELU ST-URAKKAMALLIIN

TEKIJÄ Santeri Sipilä

|  |           |                    |      |
|--|-----------|--------------------|------|
| Koulutusala<br>Tekniikan ja liikenteen ala   |           |                    |      |
| Tutkinto-ohjelma<br>Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma   |           |                    |      |
| Työn tekijä<br>Santeri Sipilä  |           |                    |      |
| Työn nimi<br>Toiminnanohjausjärjestelmän nykytilan soveltuvuuden tarkastelu ST-urakkamalliin   |           |                    |      |
| Päiväys  | 28.4.2023 | Sivumäärä/Liitteet | 25+2 |
| Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani<br>Savon Kuljetus Oy  |           |                    |      |
| Tiivistelmä<br>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tarkastella nykyistä toiminnanohjausjärjestelmää ja selvittää sen soveltuvuutta ST-urakkamalliin eli Suunnittele ja Toteuta-urakkamuotoon. Työn tilaajana toimi Savon Kuljetus Oy, joka on infrarakentamiseen erikoistunut monialainen yritys. Savon Kuljetuksella oli tarve kehittää nykyistä järjestelmää, jotta tulevaisuudessa olisi helpompaa tehdä ST-urakoita, sekä erityisesti suunnitteluttamisen tehostamiseen halutaan panostaa.<br><br>Työssä lähteenä toimi tilaajan nykyinen materiaali ja asiantuntijahaastattelut. Nykyisestä materiaalista pyrittiin huomaamaan puuttuvia asioita ja näiden pohjalta luomaan suunnitteluttamisohjetta. Työssä haastateltavat henkilöt olivat Savon kuljetuksen omaa henkilökuntaa ja haastattelun kysymyksissä käytiin suurimmalta osalta mennyttä ST-urakkaa ja sitä kautta tunnistettiin erilaisia puutteita. Haastatteluisa pyrittiin painottamaan suunnitteluttamiseen liittyviä kysymyksiä, jotta vastaukset olisivat mahdollisimman käyttökelpoisia. Puutteiden perusteella tehtiin tarvittavia muutoksia nykyiseen järjestelmään.<br><br>Työn tuloksena saatiin valmis suunnitteluttamisohje, joka jää tilaajan käyttöön. Suunnitteluttamisohje on salassa pidettävä liite. |           |                    |      |
| Avainsanat<br>ST-urakka, toiminnanohjausjärjestelmä, infrarakentaminen   |           |                    |      |

|   |                          |
|---|--------------------------|
| Field of Study<br>Technology, Communication and Transport   |                          |
| Degree Programme<br>Degree Programme in Civil Engineering   |                          |
| Author<br>Santeri Sipilä  |                          |
| Title of Thesis<br>Examination of the current suitability of the enterprise resource planning system for the D&B contract model.  |                          |
| Date<br>28 April 2023   | Pages/Appendices<br>25+2 |
| Client Organisation<br>Savon Kuljetus Oy  |                          |
| <p><b>Abstract</b></p> <p>The objective of this thesis was to examine the current enterprise resource planning system and determine its suitability for the D&amp;B model (Design and Build). The thesis was commissioned by Savon Kuljetus Oy, which is a multidisciplinary company specializing in infrastructure construction. Savon Kuljetus Oy had a need to develop their current system to facilitate future D&amp;B contracts, with a particular emphasis on improving the planning process.</p> <p>The current materials provided by the client and expert interviews were used as sources for this study. The aim was to identify any missing elements in the current materials and use them to create a planning guide. The interviews focused on questions related to planning, with the goal of obtaining answers that could be as useful as possible. The interviewees were Savon Kuljetus Oy's employees, and the questions mainly concerned a previous D&amp;B contract, which helped to identify various shortcomings. The necessary changes were then made to the current system based on these shortcomings.</p> <p>The result of this thesis was a completed planning guide, for the client's use. The guide is confidential.</p> |                          |
| <p><b>Keywords</b></p> <p>D&amp;B contract model, enterprise resource planning system, infrastructure</p>   |                          |

## SISÄLTÖ

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | JOHDANTO .....                                       | 5  |
| 1.1 | Tausta ja tavoitteet.....                            | 5  |
| 1.2 | Toimeksiantaja .....                                 | 5  |
| 2   | ST-URAKKAMALLI.....                                  | 7  |
| 2.1 | Yleistä ST-urakasta .....                            | 7  |
| 2.2 | Vertailu Kokonaisurakkaan.....                       | 7  |
| 2.3 | Urakoitsijan näkökulma .....                         | 9  |
| 3   | TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ.....                      | 11 |
| 3.1 | Mikä on toiminnanohjausjärjestelmä .....             | 11 |
| 3.2 | Toiminnanohjausjärjestelmä Savon Kuljetuksessa ..... | 11 |
| 3.3 | Tuotannon aloitus .....                              | 12 |
| 3.4 | Rakennushankkeen toteutusvaihe .....                 | 13 |
| 3.5 | Rakennushankkeen lopetus .....                       | 13 |
| 3.6 | Sopivuus ST-urakkamalliin .....                      | 14 |
| 4   | ASIAANTUNTIJAHAASTATTELUT.....                       | 16 |
| 4.1 | Taustaa haastatteluista .....                        | 16 |
| 4.2 | Kehityskohteet ja onnistumiset .....                 | 16 |
| 4.3 | ST-urakkamuotona; hyvät ja huonot puolet .....       | 16 |
| 4.4 | Vaadittavat referenssit .....                        | 17 |
| 4.5 | Suunnittelukokoukset ja niiden merkitys .....        | 18 |
| 4.6 | Aikataulutus.....                                    | 18 |
| 4.7 | Suunnitelmat .....                                   | 19 |
| 4.8 | Ongelmatilanteet .....                               | 19 |
| 4.9 | Mielikuva urakasta ja yhteenveto .....               | 20 |
| 5   | SUUNNITTELUUTTAMISOHJE .....                         | 21 |
| 5.1 | Ohjeen tavoitteet ja valmiin ohjeen luominen .....   | 21 |
| 5.2 | Sisältö.....   | 21 |
| 5.3 | Arviointi.....                                       | 22 |
| 6   | POHDINTA.....  | 23 |
|     | LÄHTEET .....  | 24 |
|     | LIITTEET .....                                       | 25 |

## 1 JOHDANTO

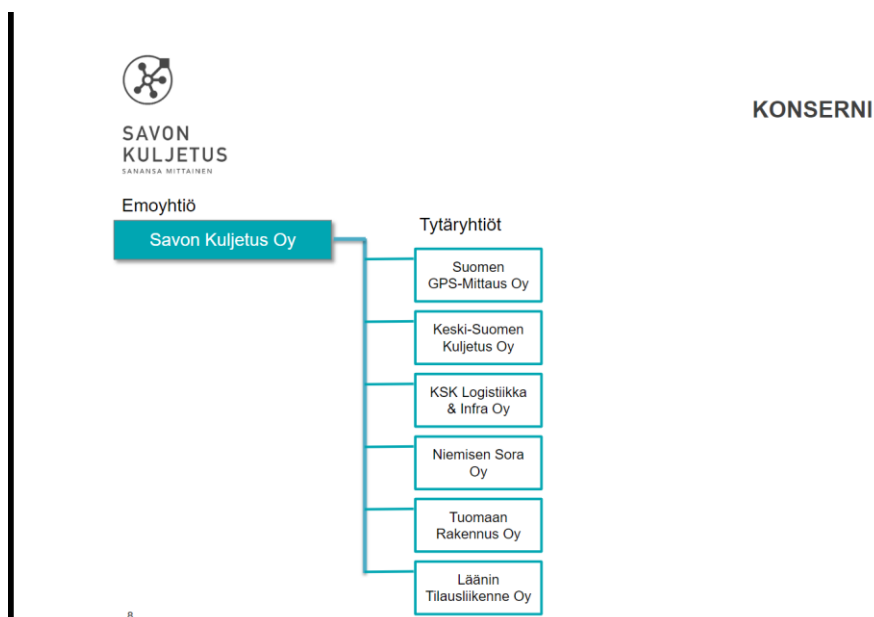
### 1.1 Tausta ja tavoitteet

Tässä työssä tarkastellaan nykyistä toiminnanohjausjärjestelmää ja tutkitaan sen puutteita, sekä erityisesti ST-urakkamalliin soveltuvuutta. Nykyinen toimintaohjausjärjestelmä on suunniteltu enemmänkin kokonaisurakkamuotoon ja ST-urakkamuodot ovat alkaneet yleistymään, joten järjestelmän kehittämiseksi olikin jo tarve. Tavoitteena oli tunnistaa merkittävimmät puutokset, sekä tuottaa suunnitteluttamisohje tilaajalle, jonka avulla suunnitteluttaminen olisi helpompaa, sekä olisi suunnitteluttamisesta vastaavan ohjekirjana.

Opinnäytetyössä paneudutaan myös menneeseen ST-urakkaan, joka oli Savon Kuljetuksen ensimmäinen malliaan. Menneeseen urakkaan, sen tuomaan haasteisiin ja onnistumisiin tutustutaan lähinnä asiantuntijahaastatteluin. Haastatteluissa pyritään kysymään oleellisimpia asioita ST-urakointiin, sekä selvittämään juurikin suunnitteluttamisen tuomia haasteita ja niiden perusteella luoda kyseinen suunnitteluttamisohje tilaajalle. Nykyiseen toiminnanohjausjärjestelmään tehdään tarvittaessa muutoksia, sekä tarkastellaan jo tehtyjä muutoksia.

### 1.2 Toimeksiantaja

Toimeksiantajana toimii Savon Kuljetus Oy, joka on vuonna 1965 perustettu kuljetus-, logistiikka-, kiviaines-, ja infrapalveluja tuottava monialainen yhtiö. Emoyhtiön lisäksi konserniin kuuluu Tuomaan Rakennus Oy, Suomen GPS-Mittaus Oy, KSK Logistiikka ja Infra Oy, Läänin Tilausliikenne Oy, Keski-Suomen Kuljetus Oy ja Niemisen Sora Oy, jotka on esitetty kuvassa 1. Konsernin liikevaihto oli noin 123 miljoonaa euroa vuonna 2016 ja työllistivät noin 170 henkilöä. Savon Kuljetus Oy:llä on yli 800 osakkeenomistajaa, joista noin 300 on aktiivisesti toiminnassa mukana olevia sopimusautoilijoita. Konsernilla ei siis ole käytössä omaa maansiirtokalustoa. (Savon Kuljetus Oy 2023a.)



KUVA 1. Kuvaus konsernin rakenteesta (Savon Kuljetus 2023c)

Asiakkaita Savon Kuljetuksella ovat sekä julkishallinnon että yksityisen sektorin toimijat. Julkishallinnon osuus on n. 60 % ja yksityisten yritysten ja henkilöasiakkaiden osuus n. 40 %. Julkishallinnon asiakkaita ovat mm. valtion eri laitokset kuten Väylävirasto, ELY-keskukset, kaupungit ja kunnat. Yksityissektorin suurimmat asiakkaat ovat maa- ja talonrakennusliikkeitä sekä teollisuusyritykset. Kuluttaja-asiakkaat ovat pääsääntöisesti pienrakentajia, polttoaineasiakkaita ja muuttopalveluiden käyttäjiä, näiden määrä on kuitenkin vähäinen. Savon Kuljetuksen toiminta-ajatus on parantaa asiakkaiden ja alihankkijoiden kilpailukykyä tuottamalla ja markkinoimalla laadukkaita palveluita heidän tarpeidensa mukaisesti.

Savon Kuljetus tarjoaa monipuolisesti infra-alan palveluita, joihin kuuluu kivi- ja maa-ainestuotanto, maansiirto ja infrarakentaminen. Infrarakentamiseen kuuluu maa-, vesi-, betoni- ja väylärakentaminen. Savon Kuljetus Oy rakentaa vuosittain teitä, katuja, siltoja, kunnallistekniikkaa, liike- ja talonrakennuskohteiden pohjatöitä ja perustuksia, puistoja sekä vapaa-ajan alueita. Suurimpina toimialueina toimivat pääosin Itä- ja Keski-Suomi sekä Pohjois-Pohjanmaan alue. Savon Kuljetus Oy:llä on RALA ry:n pätevyystodistus ja Bureau Veritas Certificationin- sertifikaatti osoituksena yrityksen hyvästä laadunvarmistuksesta koskien teiden, katujen, kunnallistekniikan, siltojen, satama- ja patorakenteiden sekä pohjanrakennustöiden suorittajana. Savon Kuljetus Oy:llä on R1 -luokan sillanrakennuspätevyys ja K1+ -luokan sillankorjauspätevyys. R1- luokka on paras mahdollinen pätevyys ja se vaatii suurien tai erittäin vaativien siltaurakoiden toteuttamista. Tämmöisiä ovat esimerkiksi yli 10 miljoonan euron hankkeet tai teknisesti vaativat liittopalkkisillat. K1+ -luokan sillankorjauspätevyys on myöskin paras mahdollinen pätevyys. Pätevyyden saamiseksi on sillankorjausurakoiden kustannusarvio oltava yli 2 miljoonaa euroa ja korjattavien siltojen tulee sijaita pääosin runsaasti liikennöidyillä pääteillä ja – kaduilla.

## 2 ST-URAKKAMALLI

### 2.1 Yleistä ST-urakasta

ST-urakka on lyhenne sanoista suunnittele ja toteuta-urakka. Tässä mallissa rakennustöiden lisäksi urakoitsijalle kuuluu myös suunnittelutyö. Tällöin urakoitsija tekee itse suunnitelmat ja toteuttaa rakennustyön. (Petäinen 2015.) Yleensä urakoitsija teettää suunnitelmat suunnittelutoimistossa, eikä heillä ole omia suunnittelijoita. Etuina ST-urakassa on erityisesti se, että urakoitsija voi käyttää omaa osaamista laajemmin, sekä hinta pysyy samana, joka taas on tilaajalle hyvä etu. ST-mallinen urakka on kuitenkin infrarakentamisessa vielä suhteellisen harvinainen. Harvinaisuudelle syynä on erilaiset lähtökohdat rakennuspaikan suhteen. Infrarakentamisessa väylän rakentaminen vaatii suuria maa-alueita. Tämä aiheuttaa tiukat rajat rakenteiden sijainnille, ettei toisistaan suuresti poikkeavia vaihtoehtoja ole mahdollista suunnitella. Poikkeuksena ovat esimerkiksi sillat, joiden paikka on määritelty tiettyyn sijaan. Siltoja voidaan toteuttaa rakennusteknisesti monella eri tavalla. Tämän kaltaiset infrarakenteet sopivat ominaisuuksiensa puolesta hyvin ST-urakkana tehtäväksi. (Kuntsi 2018, 14.) ST-urakkamuodossa tulevaisuuden näkymät ovat alalla valoisia myös suuria maa-alueita vaativien kohteidenkin osalta. Viime vuosina on tapahtunut monia innovaatioita ja kehitystä, joiden avulla voidaan tehostaa ja parantaa infrastruktuurin toiminnollisuutta.

ST-urakkaa kutsutaan myös SR-urakaksi eli suunnittele ja rakenna-urakka ja KVR-urakaksi, joka taas tarkoittaa kokonaisvastuurakentamis-urakkaa (Åberg 2015). KVR ja ST-urakalla ei ole oikeastaan mitään muuta eroa kuin se, että ST-urakassa myös tilaaja on konsultin avulla paneutunut merkittävässä määrin omien tarpeidensa ja vaatimusten kartoittamiseen (Lahdenperä 1999,7). Tällä tarkoitetaan pääosin virallista vuoropuhelua urakoitsijan kanssa, jotta päästäisiin yhteisiin tavoitteisiin.

ST-urakassa ei ole yhtä tietynlaista tapaa toimia, vaan jokainen projekti on omanlaisensa. Muunneltavuutta on oltava, sillä eri toimintamallit soveltuvat parhaiten erilaisiin tilanteisiin. (Lahdenperä 1999, 13.) Tilaja voi halutessaan tehdä suunnitelmat hyvinkin pitkälle ja näin ollen urakoitsijalle jää vähemmän suunniteltavaa. Suunnitelmat voivat olla myös vastakohtaisesti aivan alkuvaiheessa, jolloin urakoitsijalla on enemmän vapautta sekä suunnitelmien, että toteutuksen osalta.

### 2.2 Vertailu Kokonaisurakkaan

Ylivoimaisesti yleisin muoto infrarakentamisessa on KU eli kokonaisurakka, jossa työn tilaaja, esimerkiksi Kuopion kaupunki kilpailuttaa itse suunnitelmat ja työhön kilpailutetaan erikseen urakoitsija, joka vastaan työn toteutuksesta (Kuntsi 2018, 15). Urakoitsija saa työstä kiinteän hinnan ja suunnitelmien muutoksesta vastaa tilaaja. Kyseinen urakkamuoto on ollut käytössä hyvinkin pitkään ja sen vakiintuminen infrarakentamisessa näkyykin sen yleisyydessä. Kokonaisurakassa vastuut ovat kaikille selvät, mutta kyseinen urakkamalli on vähän vanhanaikainen sen tiukkojen säännösten takia, esimerkiksi suunnitelmien muutos voi kestää viikkoja, jolloin koko työmaa saattaa seistä, eikä rakennusprojekti etene. Tämä lisää olennaisesti kustannuksia ja aikataulua, josta lähtökohtaisesti vastaa tilaaja. ST-urakassa tilaajan antamat ennakkotiedot kilpailutukseen voi olla hyvinkin tarkkoja tai

vastakohtaisesti vain lyhyt kuvaus, millaista halutaan. Urakoitsijan on näiden pohjalta tehtävä tarjous, joka sisältää sekä suunnittelutyön ja työn toteutuksen. Tarjouksen laadinnassa on hyvä ottaa huomioon suunnitelmien tarkkuus ja laajuus, sillä ne vaikuttavat olennaisesti kustannuksiin ja aikatauluun.

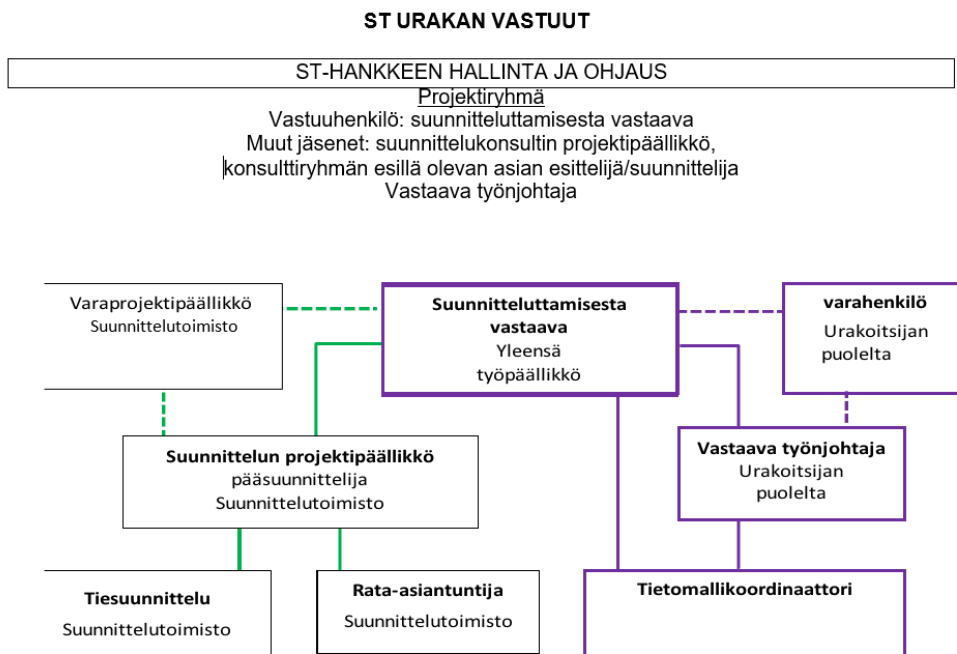
Kokonaisurakassa tilaaja on vastuussa suunnitelma-asiakirjoista. (Åberg 2015) Tilaaja saa näiden perusteella kustannusarvion. Kustannusarvion ollessa liian suuri voi tilaaja vielä muuttaa suunnitelmia ennen rakennusvaiheen aloittamista. ST-urakkamuodossa tilaaja tekee kaupalliset asiakirjat, mutta urakoitsija vastaa teknisistä asiakirjoista eli rakennussuunnitelmista. Näin ollen voidaankin sanoa, että konkreettisimpana erona ST:n ja KU:n välillä on teknisten asiakirjojen laadinnan vastaava taho.

Kaupallisiin sopimusasiakirjoihin sisältyvät taloudelliset tiedot, jotka määrittelevät rakennushankkeen ja muodostavat pohjan urakkasopimukselle. Nämä asiakirjat sisältävät yleensä tietoja kuten tarjouksen tekemisajankohta, urakkasuhteen ehdot, urakkamuodon, rakennustyölle varatun ajan, urakoitsijoiden vastuuvollisuudet, takuu-aika ja vakuutusvaatimukset. (Finsta.)

Kokonaisurakassa kaupalliset asiakirjat on laadittu ottaen huomioon tekniset asiakirjat, kun taas ST-urakassa teknisten asiakirjojen lopullinen laadinta tapahtuu vasta urakkasopimuksen solmimisen jälkeen. Tämä tarkoittaa, että ST-urakassa toteuttajan on laadittava rakentamisen suunnitelmat ja toteutettava rakentamisprosessi urakkasopimuksen määrittelemässä aikataulussa. Aikatauluriski on molemmissa urakkamuodoissa toteuttajalla, mutta ST-hankkeessa riski on suurempi, koska tarjousvaiheessa tai urakan alussa laaditut rakennussuunnitelmat eivät välttämättä sovellu kaikilta osin käytännössä toteutettavaksi. Kokonaisurakassa toteuttaja on oikeutettu saamaan lisäaikaa urakan aikatauluun, jos suunnitelmien virheellisyyksistä vastaa tilaaja. ST-urakassa suunnitelmavirhe ei kuitenkaan ole peruste lisäajalle, koska toteuttaja vastaa suunnitelmista. Suunnitelmien muutoksista aiheutuvat kustannusmuutokset voivat olla kalliita toteuttaa, ja samaan aikaan käytettävissä oleva aika rakentamiseen lyhenee. Toisaalta ST-hankkeessa sovittu aikataulu sisältää myös suunnitteluun varatun ajan, joten toteuttajalla on mahdollisuus saattaa hanke nopeammin valmiiksi ja siten säästää kustannuksissa. (Kuntsi 2018, 14.)

Kokonaisurakkaan verrattuna, ST-urakassa rakennustyöt sekä suunnittelu kuuluvat työntoteuttajalle eli urakoitsijalle. ST-urakassa vastuut on jaettu urakka-asiakirjoissa, mutta tilanne ei ole joka kerta täysin samanlainen. Yleensä urakoitsijan puolelta nimetään suunnitteluttamisesta vastaava, joka on yhteydessä suunnittelutoimistoon, työmaalle sekä tilaajalle eli toisin sanoen pitää yhteyttä joka suuntaan. Kuvassa 2 on esimerkki, mitä eri tehtäviä projektiin kuuluu ja viivat kuvaavat virkatietä, jota pitkin viestin pitäisi kulkea eteenpäin.





KUVA 2. Esimerkkikaavio ST-urakan vastuunjaosta (Sipilä 30.1.2023)

### 2.3 Urakoitsijan näkökulma

Urakoitsijan näkökulmasta ST-urakkamuoto voi olla haastava, sillä urakoitsijan vastuulla on koko hankkeen suunnittelu ja toteutus. Urakoitsijan on varmistettava, että suunnitelmat vastaavat tilaajan vaatimuksia ja että ne ovat toteutettavissa käytännössä. Lisäksi urakoitsijan on huolehdittava siitä, että hankkeen aikataulu pitää ja että kustannukset pysyvät hallinnassa. Suunnitteluvaiheessa urakoitsijan on oltava tarkkana ja huolellinen, jotta suunnitelmat ovat realistisia ja toteutettavissa. Suunnitelmien virheellisyyksistä aiheutuvat kustannukset voivat olla suuria, joten urakoitsijan on varmistettava, että suunnitelmat ovat mahdollisimman tarkkoja ja että ne vastaavat tilaajan tarpeita ja odotuksia. Toteutusvaiheessa urakoitsijan on huolehdittava siitä, että hankkeen aikataulu pitää ja että työmaa on järjestetty tehokkaasti. Urakoitsijan on myös varmistettava, että työn laatu on korkea ja että kaikki sovitut työt tehdään asianmukaisesti ja laadukkaasti.

Taloudellinen riski onkin suuri ja tämä tulisi jo tarjousvaiheessa ottaa huomioon. ST-urakan tarjouslaskenta voi olla haastavaa, etenkin jos organisaatiolla on vähän kokemusta vastaavanlaisista hankkeista. Varovainen hinnoittelu ja riskien ylimerkitys voivat johtaa kilpailijoita korkeampaan tarjoushinnaan ja tappioon urakkakilpailussa. Toisaalta riskien vähättely ja laskentavirheet voivat myös johtaa tappiolliseen tulokseen, koska laskennallinen kate ei välttämättä kata virheistä aiheutuvia kustannuksia. Suunnittelutyön aikatauluvaikutukset ja niiden hinnoittelu ovat myös tärkeitä huomioida tarjouslaskennassa. Lisäksi suunnittelun keskeneräisyys voi vaikeuttaa kustannuslaskentaa, joten laskennan tulee perustua oletuksiin siitä, millaisia suunnitelmia hankkeeseen tehdään. Nämä haasteet ovat toki yleisiä myös muissa urakkamuodoissa, mutta ST-urakassa ne korostuvat suunnittelun erityispiirteiden vuoksi. (Kuntsi 2018, 17.)

Vaikka ST-urakkamuoto voi olla haastava urakoitsijalle, se voi myös olla palkitseva, sillä urakoitsijalla on enemmän vapautta suunnitella ja toteuttaa hanke omalla tavallaan. Lisäksi urakoitsijalla on mahdollisuus saada hyvää mainetta ja vakiinnuttaa asemaansa alalla onnistuneen projektin avulla. Onnistuneet projektit tuovat referenssejä ja näin ollen pystyy saamaan suurempia urakoita. ST-urakassa on myös omalla osaamisella mahdollista löytää keinoja, joilla työ voidaan suorittaa taloudellisesti.

### 3 TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ

#### 3.1 Mikä on toiminnanohjausjärjestelmä

Toiminnanohjausjärjestelmä eli ERP (Enterprise Resource Planning) on ohjelmisto, joka on suunniteltu integroimaan organisaation keskeiset liiketoimintaprosessit yhdeksi kokonaisuudeksi. ERP-järjestelmä helpottaa liiketoiminnan hallintaa tarjoamalla automaatiota ja tehokasta tietojenkäsittelyä, joka mahdollistaa reaaliaikaisen tiedon seurannan ja -jakamisen. Tämä auttaa organisaatiota saavuttamaan optimaalisen suorituskyvyn kaikilla liiketoiminta-alueilla. ERP-järjestelmä koordinoi yrityksen eri osastojen välisiä tietovirtoja, kuten taloushallintoa, tuotantoa, toimitusketjua ja henkilöstöhallintoa, tarjoten yhden luotettavan tietolähteen kaikille organisaation jäsenille. Tämä parantaa yrityksen toiminnan tehokkuutta ja helpottaa päätöksentekoa. (Microsoft.)

#### 3.2 Toiminnanohjausjärjestelmä Savon Kuljetuksessa

Savon Kuljetuksella on käytössään toiminnanohjausjärjestelmä, joka on ARTER:in tuottama. Järjestelmä on IMS-pohjainen, joka tulee sanoista Integrated Management System eli suomeksi toimintajärjestelmä. (Itewiki). Kyseisen järjestelmä on koko konsernin käytössä ja sen tehtäviä ovat mm. dokumenttien hallinta, arviointien ja palautteiden käsittely, käsikirjojen koostaminen ja prosessien kuvaaminen. Tässä työssä paneudutaan enemmän juurikin prosessien kuvauksiin. Prosessi on kuvattu kuvassa 3 kaaviona, jota luetaan vasemmalta oikealle. Rakentamisosuudessa alue on jaettu kolmeen eri osa-alueeseen: Tuotannon aloitus, Tuotannon toteutus ja Tuotannon lopetus. Järjestys onkin hyvin luontainen ajatellen rakennusprojektia.

[Prosessikartta](#) > [Tuotanto](#) > [Rakentaminen](#)

[Yhteenveto](#) [Prosessikaavio](#) [Vaiheiden kuvaukset](#)



KUVA 3. Rakennushankkeiden vaiheiden kuvaus (Savon Kuljetus 2023b)

Yllä olevassa kuvassa kuvataan eri vaiheet, joita klikkaamalla pääsee tehtäviin, joita tulee muistaa tehdä kyseisessä vaiheessa. Aloitus kohdassa käydään läpi asioita, joita tulee muistaa työn aloituksessa. Seuraavana vuorossa on toteutus kohta, jossa kerrotaan työn toteutuksen aikana tehtävistä asioista. Viimeisenä asiana on lopetusvaihe, joka luonnollisesti kuvaa lopettamiseen liittyviä tehtäviä. Taulukossa on mainittu, mikä on kenenkin vastuulla ja mitä täytyy tehdä. Kuvassa on lisäksi pieni sininen suorakulmio, jota painamalla pääsee erilaisiin lomakkeisiin, jota kyseisessä työtehtävässä tarvitsee. Järjestelmä on itsessään aika yksinkertainen ja auttaa alkuun hyvinkin juuri valmistunutta tai vasta vähän kokenutta insinööriä työn eri vaiheiden muistamisessa.

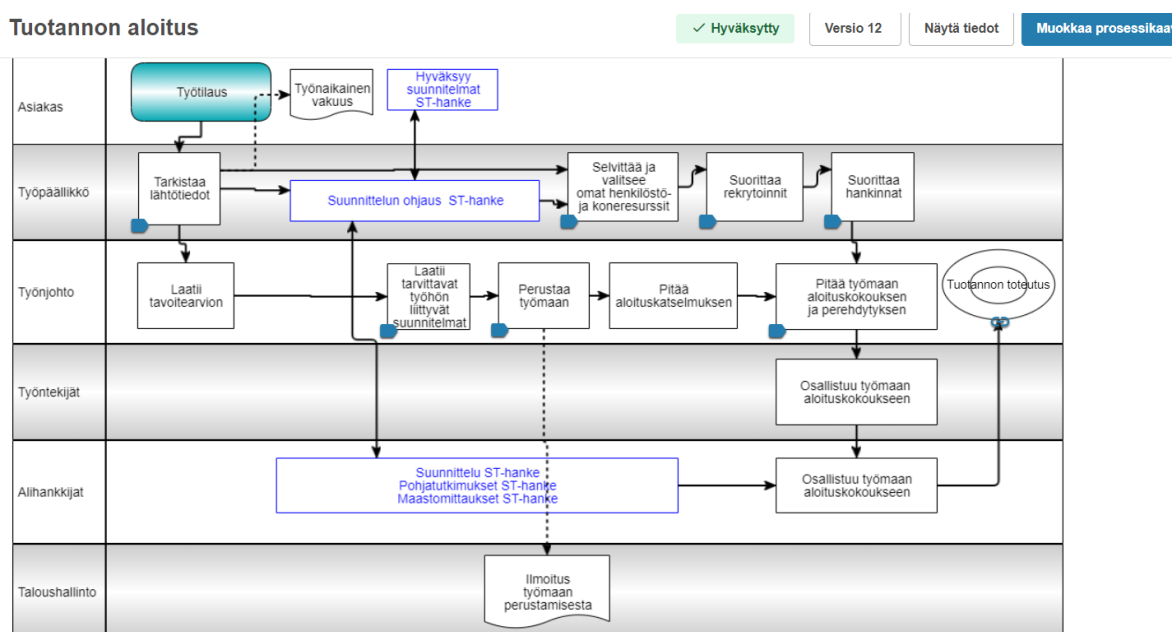
Nykyistä toiminnanohjausjärjestelmää tarkasteltaessa voidaan huomata, että nykyinen järjestelmä on suunniteltu pääosin kokonaisurakkamuotoa varten, sillä ST-urakan suunnitteluttamisen liittyviä asioita on vasta juuri lisätty, eikä järjestelmää ole vielä täysin tehty valmiiksi niin, että se sopisi myös ST-urakalle.

### 3.3 Tuotannon aloitus

Sivulla 13 olevaa kaaviota 1 tarkastelemalla voidaan huomata, kuinka kaikki alkaa siitä, kun asiakas päättää tilata työn. Työpäällikkö alkaa urakan voitettuaan tarkastamaan lähtötietoja, sekä alkaa selvittämään ja valitsemaan kone- ja henkilöstöresursseja. Hänen vastuulleen kuuluu myös suorittaa rekrytoinnit esimerkiksi aliurakoitsijoiden kanssa ja hankkia tarvittavat materiaalit. Työnjohdon kanssa työpäällikkö on yhteydessä aktiivisesti ja laatii tavoitearvion projektille. Tavoitearvion tehtävänä on saada urakka pysymään budjetissa. Työpäällikön vastuulle kuuluu myös työnaikaisen vaakuuden antaminen asiakkaalle, joka on yleensä muutamia prosentteja urakkasummasta.

Työnjohto laatii yhdessä työpäällikön kanssa tavoitearvion, jonka tarkoituksena on hankkeen taloudellisen onnistumisen toteutuminen. Työnjohdon tehtäviin kuuluu myös työmaan perustaminen, joka sisältää sosiaalitulojen hankinnan, liikennejärjestelyjen teon ja alueen aitaamisen. He myös laativat työhön liittyvät tarvittavat suunnitelmat, joita esimerkiksi ovat TLV:t eli työnaikaiset laadunvarmistuslomakkeet, jotka toimivat työntekijöille ohjeina jokaista työvaihetta kohti. Aloituskokouksen pitäminen kuuluu työnjohdolle, johon osallistuu yleensä heidän lisäksensä alihankkijat, työntekijät ja työntilaaaja, sekä mahdollisesti tilaajan edustaja, joka voi olla esimerkiksi rakennuskonsultti. Kokouksen jälkeen ollaankin useasti valmiita aloittamaan työt, joten sen jälkeen aloitetaan työt välittömästi.

Tilanne on yleensä selkeä kokonaisurakassa, jossa suunnittelijat eivät osallistu aloituspalaveriin ja suunnitelmat ovat muutenkin jo valmiina, mutta ST-urakassa heidän on hyvä osallistua kokoukseen, sillä suunnitelmia työstetään työn edetessäkin, eikä kaikkien suunnitelmien tarvitse olla täysin valmiina heti työmaan alusta alkaen. Valmiit suunnitelmat on hyväksyttävä tilaajalla, joten työmaan alkaessa täytyisi kuitenkin olla joitain suunnitelmia jo valmiina.

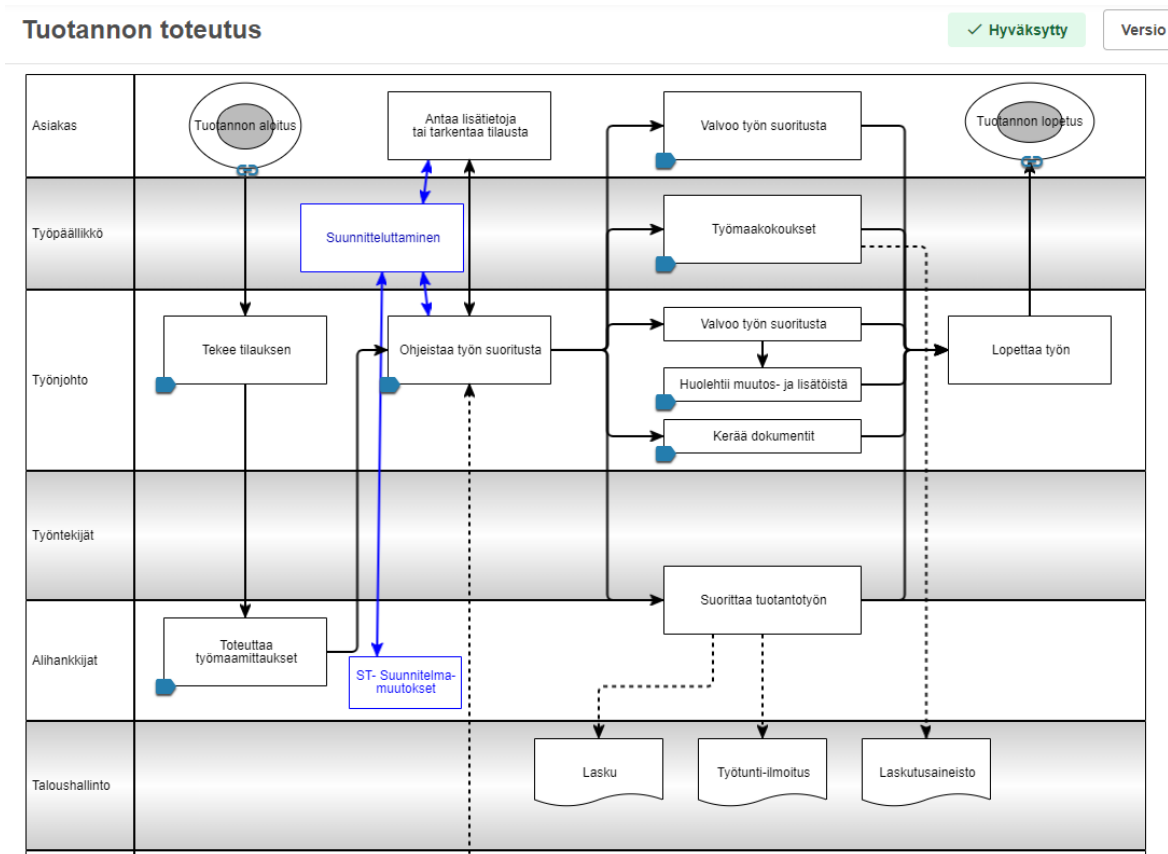


KAAVIO 1. Rakennushankkeen aloitus (Savon Kuljetus 2023b)

### 3.4 Rakennushankkeen toteutusvaihe

Rakennushankkeen toteutusvaiheessa työpäällikön tehtäviin kuuluvat kaavion 2 mukaan suunnitteluttamisen hoitaminen ja työmaakokouksien pitäminen. Työpäällikkö pitää tiivistä yhtä työnjohtoon ja toimii välikätenä tilaajan, suunnittelutoimiston ja työnjohdon välissä. Tehtävä kuulostaa yksinkertaiselle, mutta kun työmaita on useita, voi työ olla ajoittain erittäin stressaavaa.

Työnjohdolla on toteutus vaiheessa erittäinkin runsaasti työtehtäviä. Heidän kuuluu valvoa ja ohjeistaa työn suoritusta, huolehti muutos- ja lisätöistä, sekä dokumentoida kaikki vaadittavat asiat. Työmaan ollessa käynnissä, on työnjohtajan seurattava aktiivisesti työnkulkua ja muistaa kaikki itselleen kuuluvat tehtävät. Työnjohto pitää myös tiivistä yhteyttä alihankkijoihin, jotka tekevät mm. työmaamittauksia. Erityisen tärkeää on pitää yhteyttä mittamieheen, jotta esimerkiksi ottaa tarkemittauksia piiloon jäävistä pinnoista ja rakenteista. Ilman mittauksia rakentamista ei välttämättä pysty jatkamaan ja se vaikuttaa luonnollisesti aikatauluun ja sitä kautta kustannuksiin.

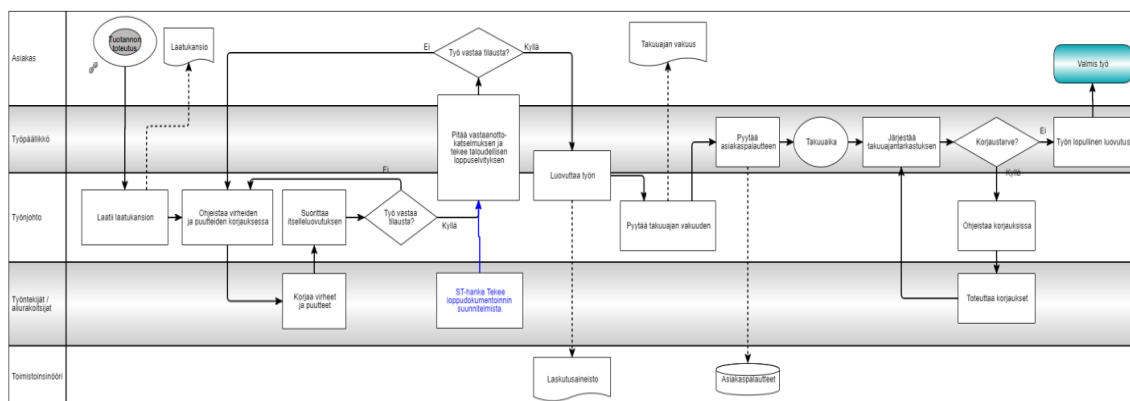


KAAVIO 2. Tuotannon toteutus (Savon Kuljetus 2023b)

### 3.5 Rakennushankkeen lopetus

Rakennushankkeen lopussa on useita erilaisia rooleja asiakkaasta työnjohtoon. Työnjohtaja laatii kaavion 3 mukaisesti laatukansion, ohjeistaa virheiden ja puutteiden korjauksessa työntekijöitä. Mikäli työntekijät ovat korjanneet kaikki virheet ja puutteet tai niitä ei ole ollenkaan, voi työnjohtaja suorittaa itselleluovutuksen. Itselleluovutus tarkoittaa sitä, että käydään läpi tehty työ ja arvioidaan täyttävätkö työ laadulliset vaatimukset. Infrarakentamisen urakoissa lähes poikkeuksetta tulee tehdä itselleluovutus. Työnjohtajat tekevät myös toteumakuvat eli suunnitelmien perusteella valmistuneet rakennelmat, joihin myös mahdolliset muutokset on lisätty.

Työpäällikön tehtäviin kuuluu vastaanottokatselmuksen yhdessä tilaajan edustajan kanssa. Vastaanottokatselmuksen ollessa kunnossa, tekee työpäällikkö yhdessä työnjohtajien kanssa taloudellisen loppuselvityksen. Työn vastatessa tilausta, työ luovutetaan tilaajan käyttöön. Takuu-aika alkaa urakan vastaanottopäivästä, ellei muuta ole sovittu. Yleisin takuu-aika rakennusalalla on 2 vuotta. Työnjohtajat pyytävät takuu ajan vakuuden ja antavat sen tilaajalle. Työpäällikkö pyytää asiakaspalautteen tilaajalta ja sen perusteella arvostellaan mennyttä urakkaa. Takuuajan ollessa lopussa tehdään takuuajantarkastus, jossa katsotaan mahdolliset korjattavat asiat. Mikäli korjattavaa löytyy, työntekijät toteuttavat korjaukset. Korjaukset suoritettuaan työ luovutetaan lopullisesti tilaajalle. Näin urakka on saatu kokonaan valmiiksi.



KAAVIO 3. Rakennushankkeen lopetusvaihe (Savon Kuljetus 2023b)

### 3.6 Sopivuus ST-urakkamalliin

Nykyistä toiminnanohjausjärjestelmää tarkasteltaessa voidaan huomata, että nykyinen järjestelmä on suunniteltu pääosin kokonaisurakkamuotoa varten, sillä ST-urakan suunnitteluttamisen liittyviä asioita on vasta juuri lisätty, eikä järjestelmää ole vielä täysin tehty valmiiksi niin, että se sopisi myös ST-urakalle. Kaaviossa 1, 2, 3 esitetyissä kuvissa olevat tummansiniset tekstit ovat juuri lisätyjä asioita, jotka tulee ottaa huomioon, kun kyseessä on ST-urakka.

Nykyisessä toiminnanohjausjärjestelmässä on jo huomioitu, mitä erilaisia asioita tulee ottaa huomioon ST-urakassa. Nämä alla mainitut tehtävät ovat ikään kuin lisänä, jos kyseessä on ST-urakka. Monelle herää kysymys, että mitä konkreettista hyötyä on ST-mallisesta urakasta, jos vain työ määrä lisääntyy. Kyseissä urakkamuodossa on kuitenkin selkeänä etuna sen joustavuus ja vapaus muuttaa suunnitelmia hyvinkin nopealla aikataululla. Vaikka työmäärä näyttäisikin paperilla lisääntyneen ja sitä onkin jossain määrin enemmän, on ST-urakassa huomattavasti enemmän potentiaalia paremman taloudellisen tuloksen tekemiseen, etenkin jos löytää vaihtoehdoisen toteutusmenetelmän, joka kuitenkin täyttää tilaajan asettamat ehdot.

Työnaloituksessa nimetään yleensä suunnitteluttamisesta vastaava henkilö. Yleensä suunnitteluttamisesta vastaava on urakoitsijan puolelta ja siinä toimii työpäällikkö. Joissain urakoissa myös suunnitteluttamisesta vastaava voi olla suunnittelutoimistosta. Suunnittelun ohjaaja vastaa suunnitelmien laadullisesta toteutumisesta ja siitä, että ne ovat oikeanlaiset. Hän on yhteydessä suunnittelijoihin, jotka tekevät suunnitelmat. Suunnittelijat laittavat valmiit suunnitelmat tarkastettavaksi takaisin suunnittelusta vastaavalle, joka hyväksyy suunnitelmat ja laittaa ne eteenpäin työmaalle. Työmaalla vastaava työnjohtaja tarkastaa vielä itse suunnitelmat ja antaa sen jälkeen ne työntekijöille, jotka

toteuttavat työn. Työmaalle suunnitelmat on siis tarkastettu, useita kertoja, jotta virheen määrä saada mahdollisimman alhaiseksi.

Erittäin tärkeä asia ST-prosessissa on virkatie. Virkatiellä tarkoitetaan, sitä että esimerkiksi urakoitsija on aina yhteydessä suunnittelijaan, eikä suunnittelija ole tilaajaan suoraan yhteydessä. Tämä poikkeaa normaalista kokonaisurakasta hyvinkin paljon, sillä yleensä tilanne on päin vastainen.

Suunnitteluttamisesta vastaavan ollessa työpäällikkö, kuuluu hänen tehtäviinsä myös muunlainen suunnittelu; erilaisten pohjatutkimusten teettäminen ja tulosten tulkinta, sekä mahdolliset toimenpiteet. Työpäällikkö hankkii mittaushenkilön, joka pitää huolen mittauksista. Usein projektiin on myös nimetty tietomallikoordinaattori, joka tutkii suunnitelmia yhdessä työpäällikön kanssa.

## 4 ASIANTUNTIJAJAHAASTATTELUT

### 4.1 Taustaa haastatteluista

Työssä yhtenä tutkimusmenetelmänä käytettiin asiantuntijahaastattelua. Haastattelun aiheena oli Kaarelantien ST-urakka, joka valmistui alkutalvesta. Urakassa poistettiin vaarallinen tasoristeys ja rakennettiin uusi metsäautotie, jota pitkin pääsee nykyiselle kiinteistölle. Urakka oli Savon kuljetuksen ensimmäinen Suunnittele ja Toteuta -mallinen urakka. Urakan maantieteellinen sijainti oli Rovaniemi, joten matkaa oli Kuopiosta noin 500 km.

Haastateltavien määrä oli virallisesti kaksi, mutta toisessa etähaastattelussa oli mukana kaksi muuta-kin asiantuntijaa, mutta he lähinnä kommentoivat pieniä yksittäisiä asioita, joita en pidä tässä merkittävänä. Haastateltavat olivat urakassa eniten mukana, sekä heillä oli asiat vielä tuoreessa muistissa. Molemmat haastateltavat ovat infrarakentamisen ammattilaisia, sekä toimivat Savon Kuljetus Oy:llä infrarakentamisen osastossa. Molemmat ovat kokeneita infrarakentamisesta. Toinen haastateltavista toimi suunnitteluttamisesta vastaavana ja toinen työmaan vastaavana työnjohtajana. Haastatteluissa pyrittiin saamaan vastauksia erityisesti liittyen suunnitteluttamisen osuuteen, mutta urakkaa käytiin myös muuten lävitse. Kysymykset olivat pääosin painotettu suunnitteluttamisesta vastaavalle, sillä tässä opinnäytetyössä siihen juurikin paneudutaan tarkemmin. Haastatelluilta kysytyt kysymykset löytyvät liitteestä 1

### 4.2 Kehityskohteet ja onnistumiset

Alkuun käytiin läpi urakkaa yleisesti lävitse ja ensimmäisessä kysymyksessä pohdittiin mahdollisia kehityskohteita. Molempien vastaajien mielestä ehdottomasti tärkein asia oli aikataulutus, sillä suunnitelmien päivityksessä oli ongelmia ja aikatauluihin tulisi saada aikarajat. Suunnitelmien puuttuminen johtaa automaattisesti dominoefektinä rakentamisvaiheen aikataulun venymiseen ja sitä kautta kustannusten nousuun. Tärkeänä olisi jatkuva tiedonvaihto yhdessä suunnittelijoiden kanssa, jotta mahdolliset muutokset huomattaisiinkin nopeasti. Haastattelussa päädyttiinkin siihen, että jonkunlaiset välitavoitteet olisi tulevaisuudessa urakoissa pakollisia asettaa sisällön sekä aikataulun puolesta.

Kehitettävien asioiden jälkeen pohdittiin erityisen hyvin menneitä asioita. Rakentamisvaiheen osuus sujui molempien mielestä oikein hyvin ja lähes mutkitta. Yhteistyö aliurakoitsijoiden, materiaalien toimittajien ja työntilaajan, sekä heidän edustajien kanssa sujui hyvin. Suunnitelmien myöhässä saapuminen ei vaikuttanut rakentamisvaiheen aikatauluun niin paljoa kuin oli ajateltu. Drooni-kuvaus työmaalla onnistui hyvin, mutta aliurakoitsijalla kesti siinä 3 viikkoa käsitellä se pohja-aineistoksi suunnittelijalle, joka on nykyaikana liian pitkä aika. Kokonaisuutena urakkaan oltiin hyvin tyytyväisiä, sekä urakoitsijan puolelta kuin tilaajankin.

### 4.3 ST-urakkamuotona; hyvät ja huonot puolet

ST-urakan hyvistä puolista kysyttäessä tuli joustavuus ensimmäisenä esille. ST-mallisessa urakassa voi itse vaikuttaa esimerkiksi kiviainesmateriaaleihin ja käyttää paikallisia toimijoita hyödyksi. Urakamallissa ei ole jumiuduttu siihen yhteen tietynlaiseen materiaaliin, vaan sen sijaan voidaan miettiä erilaisia ratkaisuja. Esimerkiksi suodatinkankaan lisääminen lisää monesti metsäautotien kantavuutta. Normaalisissa KU-urakissa sellainenkin pitää hyväksyttävä suunnittelijalla, mutta ST-urakassa



se onnistuu pelkästään vastaavan mestarin päätöksellä. Suunnitelmien muokkaus mahdollisuus on suuri etu, sillä luovat ratkaisut voivat tuoda ajallista tai taloudellista säästöä. Haastateltavilta kysyessäni konkreettista esimerkkiä menneestä urakasta, missä pääsi hyödyntämään omaa osaamista, tuli esimerkkinä se, kun tien tsv:tä eli tasausviivaa muutettiin. Korkoasema oli liian korkea ja väärä korkoasema huomattiinkin suunnitelmia tarkastaessa. Tasausviivaa laskettiin useampi sentti muutamassa kohdassa ja turhalta työltä työmaalla vältyttiin. Suunnittelun ohjauksen ja paikalla käymisen tärkeys korostui siis konkreettisesti. Paikan päällä käydessä saa ihan erilaisen näkemyksen työmaasta kuin, että vain katsoisi pelkistä kuvista.

Huonoina puolina ST-urakassa tuli ilmi suuret riskit. Tilaaja ei monesti ole tehnyt välttämättä kunnollisia tutkimuksia, vaan suunnitelmat, jotka annetaan voivat olla hyvinkin suurpiirteisiä. Tietä rakennettaessa olisi hyvä aina tehdä jonkunlaiset pohjatutkimukset tai riskit olisi hyvä hinnoitella mukaan. Esimerkiksi jos tie on tehtävä yli turvesuon, niin on oleellista tietää, onko turvetta yksi vai viisi metriä. Tarjoajalta vaaditaankin siis vankkaa osaamista hinnoittelusta ja riskinsietokykyä, eikä ST-urakka välttämättä sovi pienille yritykselle, sillä ne voisivat mennä jopa konkurssiin epäonnistumisen satuttua.

Tärkeimpinä asioina pidettiin sitä, että lisätöitä ei voi käytännössä laskuttaa ollenkaan. Hommat on tehtävä juurikin täysin omalla vastuulla ja riskin kantaa urakoitsija. Työmaalla ei tarvitse varsinaisia korkoja niin tarkkaan noudattaa ST-urakassa, vaan ne ovat ikään kuin suuntaa antavia. Esimerkiksi ojat tehdään toimivaksi ja sen jälkeen vasta tehdään tarkemmittaus. Kaarelantien urakassa pystyttiin useita rumpuja jättämään asentamatta, koska tietä rakentaessa huomattiin, että ne ovat aivan turhat, vaikka suunnittelija oli sellaiset laittanut. Tämä taas korostaa lisää sitä, miksi suunnitelmat ovat tärkeä tarkastaa.

#### 4.4 Vaadittavat referenssit

Haastateltaville suunniteltiin myös erikseen kysymykset, jotka oli suunnattu kummankin työtehtävään liittyen. Ensimmäisenä oli suunnitteluttamisesta vastaavalle kysymys, jossa pohdittiin tarvitseeko suunnitteluttamisesta vastaavalla olla kokemusta suunnittelusta. Hänen mielestään varsinaista piirtämiskokemusta ei tarvitse olla, sillä ei niiden piirtämishjelmien osaaminen ole siinä tehtävässä hyödyksi. Sen sijaan pitäisi olla sen verran taustaa, että ymmärtää periaatteet ja esimerkiksi tässä projektissa olennaisena osana metsätieohjeiden osaaminen. Reunaehtojen ymmärtäminen on tärkeää, sillä jos on Infraryl:stä erilaisia viittauksia, niin niiden vaatimukset täytyy tietää. Suunnittelun ohjaajana olet vastuussa suunnitelmien oikeanlaisuudesta, joten olisi hyvä luonnollisesti, että olisi kokemusta rakennusprojektien johtamisesta. Kokemus tuo tehtävään heti lisää varmuutta. Tehtävään valitulla tulisi olla niin kutsuttua pelisilmää, jotta paikan päälle tullessaan huomaa mitä minnekin kannattaa tehdä. Esimerkkinä tästä toimii massatalouden suunnittelu, jotta rakentaminen saadaan tehtyä ajallisesti ja taloudellisesti tehokkaasti.

Toisena kysymyksenä esitettiin vastaavalle työnjohtajalle, että pääsikö hän itse vaikuttamaan suunnitteluratkaisuihin vai oliko minkäänlaista poikkeavuutta perinteiseen kokonaisurakkaan. Vastaavan työnjohtajan mielestä hän sai itse päättää erilaisista muutoksista jo työmaalla, sillä ei voinut odotella suunnittelijan vastausta montaa viikkoa. Tehdyt muutokset käytiin läpi palavereissa ja suunnittelija

päivitti sen jälkeen suunnitelmia annettujen tietojen mukaan. Suunnitelmien muuttaminen onnistui helposti työmaalla, jos kyseessä oli sellainen asia, johon työnjohtaja pystyi omalla kokemuksellaan tekemään päätöksen.

#### 4.5 Suunnittelukokoukset ja niiden merkitys

Menneessä ST-urakassa kokouksia pidettiin suurin piirtein saman verran kuin perinteisessä kokonaisurakassa. Molemmilta haastateltavilta kysyessäni, oliko kokouksia riittävä määrä, niin yksimielinen vastaus oli kyllä. Suunnittelukokouksessa paikalla oli yleensä suunnittelija, vastaava työnjohtaja ja valvoja. Vastaanottotarkastuksessa oli mukana myös Väyläviraston edustaja. Kokouksista oli hyötyä molempien vastaajien mielestä, erityisesti ensimmäisestä, sillä suunnittelijakin oli silloin paikan päällä. Aloituskokouksen jälkeen suunnittelijat kävivät paikan päällä muutaman kerran. Suunnittelukokouksissa päätettiin asia, mutta varsinainen loppuhionta tehtiin puhelimesta. Urakassa oli käytössä myös WhatsApp-sovellus, johon luotiin ryhmä, mutta sen käytöstä ei ollut merkittävästi hyötyä.

Aloituskokouksessa päätettiin urakan runko ja projektia lähdettiin sen pohjalta hiomaan. Aloituskokouksessa painotettiin sitä, että urakoitsija on aina yhteydessä suunnittelijaan, eikä tilaaja. Virkatie on erityisen tärkeää ja se on täysin erilainen kuin kokonaisurakassa. Haastateltaessa kävi ilmi, että suunnittelijat ovat liian usein yhteydessä suoraa tilaajaan ohi urakoitsijoiden, vaikka kyseessä olisi ST-hanke.

#### 4.6 Aikataulukus

Aikataulukujen osalta urakassa ilmeni eniten ongelmia. Kysyessäni haastateltavilta, saiko suunnittelijoilta riittävän nopeita vastauksia, oli vastaus yksimielinen, ei. Ongelmaksi muodostuu oletettavasti se, että suunnittelutoimistoilla on samaan aikaan monta projektia, kova kiire ja näin ollen joissain projekteissa suunnitelmien saanti venyy. Vastaava työnjohtaja kuitenkin kertoi, että suunnitelmiin saattoi saada heti puhelimesta vastauksen, jos kysymyksen perusteli niin, että suunnittelija pystyi siihen vastaamaan nopeasti. Esimerkiksi jos kysyit suunnittelijalta: "voidaanko rumpuputki jättää pois?", niin suunnittelija joutuu perehtymään ensin aineistoon ja miettimään voiko rumpuputken jättää pois. Sen sijaan, jos kysymyksen esittää niin, että: "Voidaanko rumpuputki jättää pois, sillä siitä ei ole hyötyä?", saa vastauksen välittömästi. Perehtymällä itse asiaan voi vaikuttaa vastausaikaan siis hyvinkin helposti. Urakoitsijana olet kuitenkin ST-hankkeessa vastuussa, joten omaa tietämystäkin kannattaa käyttää hyväksi.

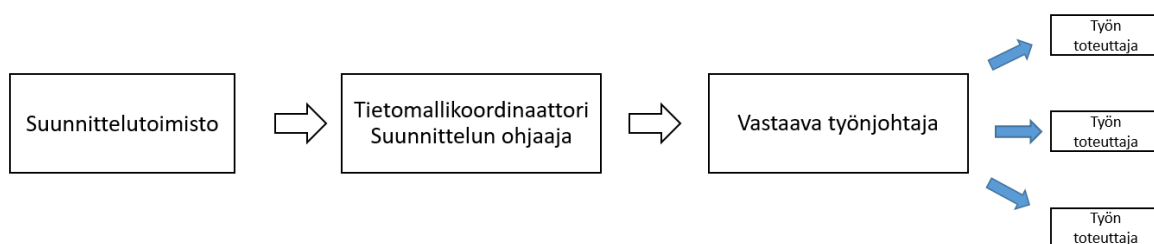
Aasinsiltana päästiinkin seuraavaan kysymykseen, jossa kysyttiin haastateltavilta suunnitelmien aikarajoista. Kaikki vastaajat totesivat, että suunnitelmissa pitäisi olla aikarajat. Suunnitteluttamisesta vastaavan mielestä suunnittelusopimuksessa, joka luodaan ennen projektin alkua, voisi olla määritelty aikarajat jokaiselle suunnitelmalle. Aikataulu myöhästymisestä voisi näin ollen seurata jotain sanktioita, kuten esimerkiksi sakkoja. Yksi ehdotus oli myös, että hankkeessa olisi nimetty yksi suunnittelija, joka olisi helposti tavoitettavissa. Suunnittelijalle lähettäisiin kartoitetut pisteet maastosta ja hän voisi katsoa ne hyvinkin nopeasti. Tämän kaltainen toteutustapa kuulostaa helpolle, mutta kun ajatellaan kustannuksia, ne voisivat olla moninkertaisia.

Aikataulujen yhteensovittaminen on usein haastavaa, kun suunnitelmia on tärkeä saada yhteen työn toteutuksen kanssa eli työmaan kannalta olisi parempi, mitä pidemmälle suunnitelmat olisi viety. Yhtenä ehdotuksena suunnitteluttamisesta vastaavalta tuli myös suunnitelmien jakaminen erilaisiin lohkoihin. Toisistaan riippuvaiset suunnitelmat olisi kuitenkin hyvä olla valmiina, sillä niitä on vaikea muokata jälkepäin. Tässä kyseisessä urakassa aikataulujen sovittaminen onnistui kuitenkin hyvin, erityisesti työmaalla. Kaikki materiaalit ja koneet olivat työmaalla niin kuin pitääkin. Aikataulusta ei saa tehdä liian tiukkaa, sillä jos tapahtuu jotain yllättävää, niin olisi hyvä jos aikataulu on sopivan joustava. Esimerkkinä, jos maanomistaja riitauttaa asian, niin työmaata ei välttämättä pystytä jatkamaan, ennen kuin päätös on tullut.

#### 4.7 Suunnitelmat

Suunnitelmien osalta kaikki meni pääosin hyvin, pois lukien aikataulutukseen liittyvät ongelmat. Kyseessäni jouduttiinko suunnitelmia muokkaamaan, niin vastaus oli, että vain muutaman kerran. Joukossa oli pieniä näppäilyvirheitä, sekä massatalouden kannalta parannettavissa olevia asioita. Tässäkin osiossa kysyin haastateltavilta esimerkkiä suunnitelmien virheistä. Esimerkkeinä olivat mm. vanha ja uusi pituusleikkaus olivat saapuneet urakoitsijalle, jossa viiva oli muuttanut paikkaa, mutta korkotiedot eivät. Tietomallikoordinaattorilta ja suunnittelun ohjaajalta vei yhteensä 1-1,5 tuntia huomata kyseinen virhe. Toisena olivat edellisessä luvussa jo mainitut rumpuputket, joita loppujen lopuksi olikin yhteensä kuusi kappaletta, mutta ne päätettiin jättää pois.

Suunnitelmat tarkastetaan useaan kertaan, ennen kuin ne päätyvät työn toteuttajille. Suunnitelmien usealla eri tarkastusportaalla pystytään hyvin minimoimaan riskit. Ihan aluksi suunnitelmat tarkastetaan suunnittelutoimiston puolesta joko yhden tai kahden ihmisen toimesta. Suunnittelutoimistosta ne tulevat suunnittelun ohjaajalle, joka tarkastaa ne yhdessä tietomallikoordinaattorin kanssa. Lopuksi ne menevät työmaalle ja vastaava työnjohtaja tarkastaa vielä suunnitelmat. Tämän jälkeen vasta työnjohtaja jakaa ne työn toteuttajille luettavaksi. Kaavio 4 toimii kuvaajana tarkastusjärjestyksestä suunnitelmista.



KAAAVIO 4. Tarkastusjärjestys suunnitelmissa (Sipilä 15.2.2023)

#### 4.8 Ongelmatilanteet

Kaarelantien urakassa ongelmatilanteita oli muutamia ja sen perusteella kysyinkin haastateltavilta, kuinka he varautuvat tilanteeseen, jossa työtä ei voi suorittaa suunnitellulla tavalla. Vaihtoehtoisen polkujen tutkiminen tuli ensimmäisenä molemmilla mieleen. Uusien vaihtoehtojen ideointi on hyvä vaihtoehto, siksi kokemus tällaisista tilanteista on hyödyksi. Esimerkkinä tienlinjaus on määrätty tiettyyn paikkaan, ei sijaintia voi muuttaa kovin helposti. Muuttaminen vaatii maanomistajien luvan. Tietynlaiset tilanteet aiheuttavat herkästi riitaa, esimerkiksi pehmeikkö kohdat, jossa massanvaihtoa

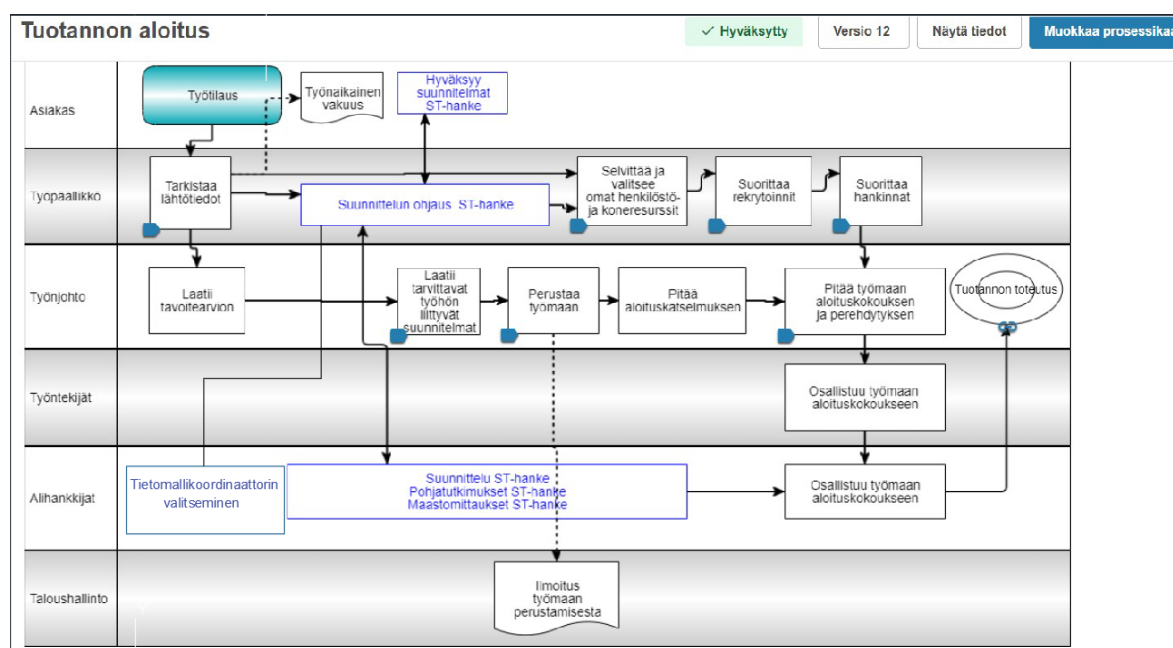
joudutaan tekemään runsaasti. Ylivoimaisen esteen tullessa, tilaaja saattaa kuitenkin osallistua kustannuksiin, jos tilanne on sellainen, ettei sitä ole voinut ennakoida. Lähtökohtaisesti kuitenkin ST-urakassa urakoitsija vastaa kaikesta kustannuksista ja suunnitelmien muutoksista.

Ammattitaitoiset kaivinkoneenkuljettajat ovat tärkeässä asemassa, sillä he usein huomaavat monenlaisia asioita. Suunnitelmien muutoksia vaativat asiat on useasti kaivinkoneenkuljettajan huomaamia. Työnjohtaja käskee miten tehdään, mutta työntekijöillä voi olla joku oma näkökulma, joka voi olla paljon parempi kuin alun perin suunniteltu. Esimerkiksi koneohjausmallin ollessa rikki, täytyy osata tehdä ilman sitä, sillä uuden mallin tuloa ei välttämättä ole aikaa odotella.

#### 4.9 Mielikuva urakasta ja yhteenveto

Kaikille haastateltaville ja haastatteluissa mukana olleille jäi urakasta positiivinen mielikuva. Urakassa olleet ongelmat olivat vähäisiä ja varsinkin otettaessa huomioon se, että tehtiin ensimmäistä kertaa ST-urakkaa, onnistui urakka oikein hyvin. Työn tilaajakin oli tyytyväinen. Haastateltavat arvioivat, että ST-hankeet ovat varmasti lisääntymään päin. ST-urakkaa kuvailtiin virkistäväksi ammatin kannalta, koska tuli niin paljon uutta asiaa, sekä vaihtelua perinteiseen. Oma kokemusta ja näkemystä pystyi hyödyntämään enemmän verrattuna kokonaisurakkaan.

Prosessikuvauksen tärkeyttä painotettiin, sillä se on koko homman ydin. Prosessikuvauksesta täytyy löytyä vaadittavat asiat, jotta seuraavassa urakassa eri ihmiset pystyvät tekemään samalla lailla, eikä joka kerta tarvitse olla saman ryhmän tekemässä. Prosessikuvausta onkin jo kehitetty jonkin verran ST-mallista urakkaa varten. Haastattelun lopussa puheeksi tulikin jonkinlaisen suunnittelutamisohjeen luominen, joka toimisi hyvin apuna suunnitteluttamisesta vastaavalle ja tietysti muillekin, jotka ovat projektinjohtamisessa mukana. Lisäksi tietomallikoordinaattorin rooli on työssä tärkeä, joten se päivitettiin kaavion 5 mukaisesti toiminnanohjausjärjestelmään.



Kaavio 5. Tietomallikoordinaattorin valitseminen lisätty toiminnanohjausjärjestelmään. (Sipilä 27.2.2023)

## 5 SUUNNITTELUUTTAMISOHJE

### 5.1 Ohjeen tavoitteet ja valmiin ohjeen luominen

Tämän opinnäytetyön yksi keskeisimmistä tehtävistä oli luoda suunnitteluttamisohje. Suunnitteluttamisohjeen luominen tuli ilmi, kun mietittiin, kuinka toiminnanohjausjärjestelmää voitaisiin kehittää. Ohjeen tavoitteena oli toimia erityisesti suunnittelun ohjaajalle ohjeena, josta voisi katsoa tärkeitä muistettavia ohjeita, kun aloitetaan uutta ST-projektia, sekä sen edetessä. Ohjeen lukua suositellaan myös muille ST-urakassa toimiville toimihenkilöille. Tarkoituksena oli luoda lyhyt ja ytimekäs paketti, josta selviää kaikki oleellinen juurikin suunnittelun ohjauksen kannalta. Ohjeeseen kerättiin tietoa lähinnä edellä olevista haastatteluista. Lisäksi tietoa hankittiin myös netistä, sekä käytettiin omaa osaamista hyväksi. Suunnitteluttamisohje on Savon Kuljetus Oy:n sisäiseen käyttöön ja sen takia se julkaistaan salaisena pidettävänä liitteenä.

Haastatteluiden loputtua alettiin kokoamaan haastatteluja ja tunnistamaan sieltä asioita, joita suunnitteluttamisohjeesta pitäisi ehdottomasti käydä ilmi. Ohjeen oli myös hyvä näyttää yhtäläiselle konsernin muiden ohjeiden rinnalla, joten siihen lisättiin ympärille tilaajan logoja, sekä käytettiin samantyyppistä pohjaa. (Liite 2)

### 5.2 Sisältö

Suunnitteluttamisohjeessa on alussa johdanto, jossa on kerrottu tavoite ja kenen vastuulla ohjeen mukainen toiminta on. Ohjeen varsinainen sisältö on jaettu kuuteen eri osaan. Ensimmäisessä ja toisessa osassa on paneuduttu suunnittelusopimuksen luomiseen, sekä suunnitelmiin liittyviin asioihin. Suunnittelusopimukseen on tärkeää kirjata sopimustekniset asiat, jotta työn edetessä ei tule epäselvyyksiä. Vastuunjaon tulee olla myös selvä. Suunnitelmien osalta on annettu ikään kuin vinkkejä, mitä tulee toteutuskelpoisista suunnitelmista löytyä.

Kolmannessa ja neljännessä osassa kerrotaan kustannuksiin, riskien tunnistamiseen, sekä niiden ehkäisyyn liittyviä asioita. Kustannuksien osalta pyritään esimerkiksi siihen, että löydettäisiin kustannustehokkain vaihtoehto, joka täyttäisi laatuvaatimukset, sekä olisi urakkaohjelman mukainen. Kustannuksien hallinnan keskiössä on suunnitelmiin liittyvät asiat, sillä niiden tuottamisesta on vähiten kokemusta. Riskien minimointiin haluttiin myöskin painottaa ohjeessa, sillä ST-urakassa riskit ovat merkittävästi suuremmat verrattuna kokonaisurakkaan. Yksi suurimmista riskeistä on maaperäolosuhteet, joten esimerkiksi pohjatutkimuksia olisi hyvä tehdä riittävä määrä.

Viidennessä ja kuudennessa osassa käydään lävitse vielä tavoite, sekä kootaan yhteen vielä tärkeimpiä muistettavia asioita. Tavoitteen listaamisella pyrittiin siihen, että tiedetään mikä on se todellinen tavoite; suunnitelmat johtavat asetettuihin tuloksiin ja täyttävät erilaiset laatuvaatimukset. Tärkeitä muistettavia asioita oli hyvä listata erikseen, sillä niille ei löytynyt varsinaista omaa pääotsikkoa. Viimeisessä osiossa on siis kerätty kaikki loput mieleen tulleet asiat yhteen.

### 5.3 Arviointi

Suunnitteluttamisohjeeseen pyrittiin luomaan yksinkertainen ja selkeä ohje, joka toimisi suunnittelun ohjaajalle apuna ST-hankkeen suunnitteluttamista varten. Tässä tavoitteessa onnistuttiin mielestäni hyvin ja teos täyttääkin sen. Suunnittelun ohjaaja on kuitenkin yleensä kokenut henkilö, jolla on jo projektinjohtamisesta reilusti kokemusta. Ohjeesta ei välttämättä löydy kovin paljoa mitään uutta hänen kannaltaan, mutta auttaa varmasti muistamaan erityisesti joitain pieniä asioita, joita esimerkiksi ei tule välttämättä heti mieleen. Konkreettisenä esimerkkinä olisivat suunnittelusopimukseen kirjattavat asiat. Suunnittelusopimuksesta saattaa helposti unohtua esimerkiksi suunnittelutyön sisällön tarkempi sopiminen tai sakot, jos suunnitelmat ovat myöhässä. Lisäksi esimerkiksi ohjeessa ollut vastuunjako kaavio on oikein hyvä lisätä jokaiseen suunnittelusopimukseen, sillä siinä vastuut on määritelty selkeästi ja näin ollen epäselvyyksien määrä vähenee.

## 6 POHDINTA

Opinnäytetyön yhtenä tavoitteena oli tarkastella nykyistä toiminnanohjausjärjestelmää ja havainnoida sieltä mahdollisia puutteita. Toiminnanohjausjärjestelmän tarkastelu onnistui hyvin, sillä paneutuessa järjestelmään huomattiin, ettei varsinaista ohjetta suunnitteluttamiseen ole vielä olemassa. Tarkastelua tehdessä huomattiin, että nykyistä toiminnanohjausjärjestelmää oli jo valmiiksi kehitetty ST-urakkamalliin sopivammaksi lisäämällä tehtäviä eri rooleille. Prosessikuvaukseen lisättiinkin tietomallikoordinaattorin valitseminen. Vaikeana puolena toiminnanohjausjärjestelmän kehittämiselle oli ST-urakan harvinaisuus infra-alalla, joten tutkimustietoa ei ollut hirveästi tarjolla. Aineiston rajallisuuden takia, työssä piti käyttää pääasiallisena lähteenä tilaajan omia materiaaleja ja haastatteluja. Nämä ovat juurisyitä, sille miksi toiminnanohjausjärjestelmän kehitys jäi vähäiseksi.

Haastattelujen osuus työssä oli erittäin tärkeä, sillä suunnitteluttamisohje tuotettiin suuremmaksi osaksi haastattelujen perusteella. Haastatteluista sai myös hyvin näkökulmaa prosessikuvauksen tärkeyteen ja kuinka tärkeässä osassa suunnittelu on rakentamisurakassa. Haastattelussa myös useita ihmisiä, tulee myös hyvin ilmi suurimmat ongelmat, sillä ne toistuvat monen suusta. Näissä haastatteluissa ilmi tulikin aikataulu suunnitelmien toimittamisen osalta ja sen takia niitä on painotettu liitteessä 2 olevassa suunnitteluttamisohjeessa. Haastatteluja jälkepäin arvioidessa, olisi voinut haastatella vielä tietomallikoordinaattoria, sillä hän olisi varmaan osannut kertoa lisää suunnitelmiin liittyvistä ongelmista.

Suunnitteluttamisohjeen luomisen osalta työ meni suunnitellusti. Haastatteluista selvisi aikataulutukseen liittyviä ongelmia, joten niitä on painotettu ohjeessa, samoin kuin suunnitelmiin liittyviä asioita. Suunnitteluohjeen sisältö vastaa sitä, mitä oli tilattu, mutta kuten edellisessä luvussa mainittiin, niin ei suunnitteluttamisohjeesta välttämättä löydy hirveästi uutta kokeneelle projektinjohtajalle. Toisaalta opinnäytetyön tekijän kokemuksen ST-urakoinnista ollessa olematon, ei mielestäni voi odottaakaan, että ohje olisi kokeneelle projektinjohtajalle täysin uutta. Suunnitteluttamisohjeesta tuli hyvä lisäys nykyiseen toiminnanohjausjärjestelmään.

Loppupäätelmänä voidaan sanoa, että nykyinen toiminnanohjausjärjestelmä on nykyisillä muutoksilla riittävä ST-urakana loppuun saattamiseen, mutta tulevaisuudessa sitä olisi hyvä kehittää eteenpäin ja tehdä jopa erikseen prosessikuvaus pelkästään ST-urakkaa varten. Samoin suunnitteluttamisohjetta on hyvä työstää tulevista urakoista saatavan kokemuksen myötä paremmaksi. Nykyisellään ohje sopiikin erityisesti urakan aloitukseen, jossa suunnitteluttamisesta vastaava tarkastaa ohjeen avulla, onko kaikki asiat otettu huomioon.

## LÄHTEET

Finsta. Julkaisuaika tuntematon. Verkkojulkaisu. <https://finsta.fi/osaamisalueet/urakan-sisalto-ja-laajuus/> Viitattu 16.3.2023

Itewiki. Julkaisuaika tuntematon. Toimintajärjestelmä tehokkaan laadunhallinnan tueksi. Verkkojulkaisu. <https://www.itewiki.fi/tarjonta/toimintajarjestelma-tehokkaan-laadunhallinnan-tueksi> Viitattu 17.3.2023

Kuntsi, Timo 2018. ST-urakoinnin kelpoisuusehdot ja tulevaisuudennäkymät infrarakentamisessa. Opinnäytetyö. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Savonia-ammattikorkeakoulu. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/142202/Kuntsi\\_Timo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/142202/Kuntsi_Timo.pdf?sequence=1&isAllowed=y) Viitattu 30.1.2023

Lahdenperä, Pertti 1999. Ajatuksia ST-urakasta. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Pdf-tiedosto. <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/tiedotteet/1999/T1988.pdf> Viitattu 2.3.2023

Microsoft julkaisuaika tuntematon. Verkkojulkaisu. <https://dynamics.microsoft.com/fi-fi/erp/what-is-erp/> Viitattu 20.1.2023

Petäinen, Minna 2015. Mikä ihmeen ST-urakka? Taloustaito. Julkaistu 6.2.2015 <https://www.taloustaito.fi/koti/Mika-ihmeen-ST-urakka/#310be9b2> Viitattu 3.3.2023

Savon Kuljetus Oy 2023a. Yritys. Verkkojulkaisu. <https://www.savonkuljetus.fi/yritys/> Viitattu 20.1.2023

Savon Kuljetus Oy 2023b. Sisäinen toiminnanohjausjärjestelmä. Dokumentti yrityksen hallussa. Viitattu 3.2.2023

Savon Kuljetus Oy 2023c. Yritys esittely. Dokumentti yrityksen hallussa. Viitattu 3.2.2023

Åberg, Thomas 2015. Rakennushankkeen eri urakkamuodot. Kiinteistölehti. Julkaistu 1.7.2015 <https://www.kiinteistolehti.fi/rakennushankkeen-eri-urakkamuodoista> Viitattu 15.1.2023



## LIITTEET

Liite 1

Liite 2