



Antti Suvanto

# Yhteistoimintaprojektit hajautetussa organisaatiossa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (YAMK)

Talotekniikka

Insinöörityö

1.3.2022

## Tiivistelmä

Tekijä: Antti Suvanto  
Otsikko: Yhteistoimintaprojektit hajautetussa organisaatiossa  
Sivumäärä: 55 sivua + 1 liite  
Aika: 1.3.2022

Tutkinto: insinööri (YAMK)  
Tutkinto-ohjelma: talotekniikka  
Ammatillinen pääaine: LVI  
Ohjaajat: johtaja, Jan Tapper  
lehtori, Jarmo Toivanen

---

Opinäytetyön tarkoitus oli kehittää käytänteet suomalaiselle suunnittelu- ja konsultti-palveluita tarjoavalle yritykselle yhteistoimintaprojekteille hajautetussa organisaatiossa. Tarkoitus oli tunnistaa hajautettujen projektien tarpeet ja kartoittaa markkinoilta löytyviä ohjelmia vastaamaan tunnistettuja tarpeita. Lisäksi oli tarkoitus käydä läpi yrityksessä olevat käytänteet projektin hallinnan osalta ja kehittää niitä tukemaan paremmin hajautettuja projekteja.

Projektitoiminnan teoriaan tutustumisen yhteydessä aihe supistui projektin hallinnan ohjeeseen ja -työkalun kehittämiseen. Nykyisten käytänteiden kartoituksessa havaittiin, että suurimmat kehitystarpeet olivat aikataulun ja valmiusasteen seurannassa. Lisäksi selkeää projektinhallintaohjetta ei ollut projektipäälliköillä käytössä.

Työn tuloksena syntyi teoriaan pohjautuva ohjeistus, joka toimii jatkossa yrityksessä projektipäälliköille projektinhallinnan ohjeena. Lisäksi kehitettiin Microsoft Excel -muotoinen projektihallintatyökalu, jolla voidaan toteuttaa projektin suunnittelu ja seuranta yhdessä yrityksessä käytössä olevan toiminnanohjausjärjestelmän kanssa. Työkalu mahdollistaa projektin riittävän tarkan aikataulusuunnittelun, osituksen ja valmiusasteseurannan. Työkalua on mahdollista kehittää jatkossa käyttäjäystävällisempään suuntaan tai siinä kehitettyjä laskentakaavoja voidaan tutkia siirrettäväksi esimerkiksi Microsoft Planner -työkaluun. Siirto mahdollistaisi paremman käyttöliittymän ja sitä kautta työkalun käyttö saattaisi olla helpommin omaksuttavissa.

Työn aikana näkemys projektiliiketoiminnan vaatimuksista kirkastui ja lisäksi sisäistettiin Microsoft Excel -ohjelman tuomat mahdollisuudet projektin hallinnassa.

Avainsanat: projekti, projektinhallinta

## Abstract

Author: Antti Suvanto  
Title: Collaborative Projects in Decentralized Organization  
Number of Pages: 55 pages + 1 appendix  
Date: 1 March 2022

Degree: Master of Engineering  
Degree Programme: Building Services Engineering  
Professional Major: HVAC Engineering  
Supervisors: Jan Tapper, Director  
Jarmo Toivanen, Senior Lecturer

---

The purpose of the thesis was to develop practices for collaborative projects in a decentralized organization. The objective was to identify the needs of decentralized projects and map existing software to meet the identified needs. In addition, the company's project management practices needed reviewing and further development to better support decentralized projects.

At the introduction of theory regarding project operations, the topic was moderated to the development of a project management guide and an Excel tool. While mapping current practices, the greatest development needs were identified in monitoring of schedule and readiness. Additionally, there were no clear project management guidelines in place for project managers.

The thesis resulted in a project management guide as well as a project management tool in Microsoft Excel format to implement project planning and monitoring together with the ERP system already in place. The tool enables accurate scheduling and monitoring of the project.

The resulting tool and guide help the managers to improve project performance as they provide a better control over the schedule. The tool informs the managers of co-dependencies and points out any lagging tasks or phases that may cause delay.

Keywords: project, project management

# Sisällys

1	Johdanto	1
2	Projekti	2
2.1	Projektin määritelmä	2
2.2	Projektinhallinta	3
2.3	Projektijohtaminen	5
2.3.1	Projektitoiminta	5
2.3.2	Projektipäällikön ominaisuudet	7
2.3.3	Projektiryhmän ominaisuudet	9
2.4	Projektisuunnitelma	10
2.4.1	Projektin budjetointi	12
2.4.2	Projektin määrittelyt	14
2.4.3	Työn ositus	15
2.4.4	Tehtävien keston määrittäminen	16
2.4.5	Aikataulu- ja resurssisuunnitelma	17
2.4.6	Riippuvuudet	21
2.4.7	Projektin ohjaussuunnitelma	23
2.4.8	Projektin johtoryhmä	25
2.4.9	Laadunvarmistus	26
2.5	Projektin päättäminen	29
3	Dokumenttien hallinta	31
4	Projektitoiminnan kehittäminen	32
4.1	Projektin perustiedot	34
4.2	Projektin määrittely	35
4.3	Budjetointi	37
4.4	Työn ositus	39
4.5	Tehtävien keston määrittäminen	41
4.6	Riippuvuudet ja aikataulusuunnittelu	42
4.7	Aloituspalaveri	46
4.8	Resursointi	46
4.9	Projektin seuranta ja ohjaus	47
4.10	Projektin laatusuunnitelma	51
4.11	Projektin päättäminen	52

5	Yhteenveto	54
	Lähteet	56
	Liitteet	
	Liite 1: Projektin määrittely	

## 1 Johdanto

Sitowise on 2000 henkilöä työllistävä suomalainen rakennetun ympäristön suunnittelu- ja konsultointipalveluja tarjoava yritys, joka tarjoaa tällä hetkellä talotekniikan suunnittelupalveluita kahdeksassa yksikössä. Yksiköt sijaitsevat Espoossa, Helsingissä, Kotkassa, Lahdessa, Mikkelissä, Savonlinnassa, Jyväskylässä ja Turussa. Kaikki yksiköt ovat tulleet osaksi Sitowisea yritysostojen kautta.

Yksiköiden välinen yhteistyö vaatii uusia käytänteitä, ohjeita ja malleja. Useimmiten yhteistoimintaprojekteja toteutetaan isoissa hankkeissa, joissa projektinhallinta korostuu. Näistä lähtökohdista yrityksessä tunnistettiin tarve luoda ohje yhteistoimintaprojekteille hajautetussa organisaatiossa. Lisäksi selvitettiin yhteistoiminnan kehittämistä ohjelmistojen ja toimintatapojen kautta. Työn edetessä havaittiin kuitenkin, että projektinhallintatyökalut ja mallit ovat vaillinaiset jo yhden yksikön sisällä tehtäville projekteille. Projektipäälliköille ei ole tarjolla työkalua tai ohjetta koko projektin elinkaarelle. Yksittäisiä ohjeita eri vaiheille on, mutta niistä ei ole muodostunut yleisesti käytössä olevaa mallia. Näin ollen työn painopiste siirtyi projektitoiminnan ohjeen ja työkalun luomiseen projektipäälliköille. Projektitoiminnan kehittämisessä ja yhteisten mallien luomisessa tunnistettiin potentiaali toiminnan laadun ja tehokkuuden parantamiseen, ja sitä kautta myös toiminnan tuottama tulos sekä työn mielekkyys voisivat parantua. Toimiminen hajautetussa organisaatiossa kasvattaa entisestään haastetta projektitoimintaan, jolloin yrityksen tulisi voida tarjota henkilöstölle riittävät ohjeet, käytänteet sekä ohjelmistot.

Työssä on kuvattu myös projektin hallinnan sanastoa ja teoriaa sekä peilattu niitä nykyisiin käytäntöihin. Kaikki projektin hallintaan liittyvät vaiheet on kuvattu pääpainon ollessa projektisuunnitelman ja seurannan vaiheissa. Muilta osin projektin vaiheita on kuvattu pintapuolisesti ja tunnistettu mahdolliset kehitystarpeet. Lisäksi on kuvattu dokumenttien hallinnan teoriaa ja nykyisiä käytänteitä. Työssä esitetään projektinhallintaan kehitetty työkalu, jolla voidaan tehdä

projektin resursointi, budjetti, ositus, aikataulu ja seuranta. Sen avulla projekti-päälliköillä on paremmat edellytykset arvioida projektin valmiusastetta ja sekä laatia että ylläpitää aikataulutettua resurssisuunnitelmaa.

## 2 Projekti

### 2.1 Projektin määritelmä

Sitowisen talotekniikkayksiköissä liiketoiminta perustuu projektiliiketoimintaan sekä kehitys- että asiakasprojektien osalta. Projektille tunnusomaisia piirteitä ovat päämääräsuuntaisuus, väliaikaisuus ja ainutkertaisuus (1, s. 18). Projektille määritetään organisaatio ja sillä on selkeä alku ja loppu (1, s. 25). Ajallisten tavoitteiden lisäksi projektille määritetään sisällölliset, laadulliset ja taloudelliset tavoitteet (2, s. 37).

Projektitoimintaan perustuvan yrityksen liiketoiminnassa projektit ovat keski-össä, kun puhutaan yrityksen strategian implementoinnista, uusista innovaatioista ja sitä kautta tuloksen tekemisestä (3, s. 26)

Suunnitteluprojektien tarpeiden ja tunnistettujen kehityskohteiden avulla kehitetään suunnitteluprosessia. Prosessin ja projektin ero on siinä, että prosessi on jatkuvaa toimintaa ilman selkeää loppupistettä. (2, s. 22.)

Sitowisessa toimintamallit ja prosessit eroavat yksiköiden välillä, mutta tavoitteena on kehittää toimintaa kohti palveluiden tuotteistamista siten, että tuotteen laatu ja ulkoasu olisivat samat kaikkien yksiköiden tuottamana. Samalla suunnitteluprosessia on syytä kehittää siihen suuntaan, että kussakin yksikössä tehtävät kehitysprojektit tulisivat kaikkien tietoon ja toisaalta päällekkäisyyksiä poistettaisiin. Näillä toimilla kustannustehokkuus paranee ja yksiköiden välinen yhteistyö helpottuu. Tulee kuitenkin pitää mielessä, että joiltakin osin suunnittelu-projektia määrittää myös asiakas. Yksiköissä on pitkiä asiakassuhteita, joissa toimintamallit on hiottu yhdessä asiakkaan kanssa vastaamaan asiakkaan tarpeita. Kaikkia projekteja ja hankkeita ei siis ole syytä tuoda palveluiden tuotteistamisen piiriin.

Iso osa suunnitteluprosessia ovat suunnittelujärjestelmät ja -ohjelmistot. Jotta yksiköiden välillä voitaisiin tehdä tehokasta yhteistyötä, tulisi kaikilla yksiköillä olla käytössään samat ohjelmistot, toimintamallit unohtamatta tehokkaita kommunikointijärjestelmiä. Ohjelmistopuolella yksiköiden välillä on vielä pieniä eroavaisuuksia, mutta suunnitelma ohjelmistojen yhtenäistämistä on tehty. Asiakirjojen osalta LVIA-urakkalaskentaa ja toteutusta määrittävät asiakirjat ja niiden sisältö tulisi yhtenäistää. Yhtenäistämistä edistävät toimenpiteet on aloitettu, ja prosessi on melko pitkällä.

## 2.2 Projektinhallinta

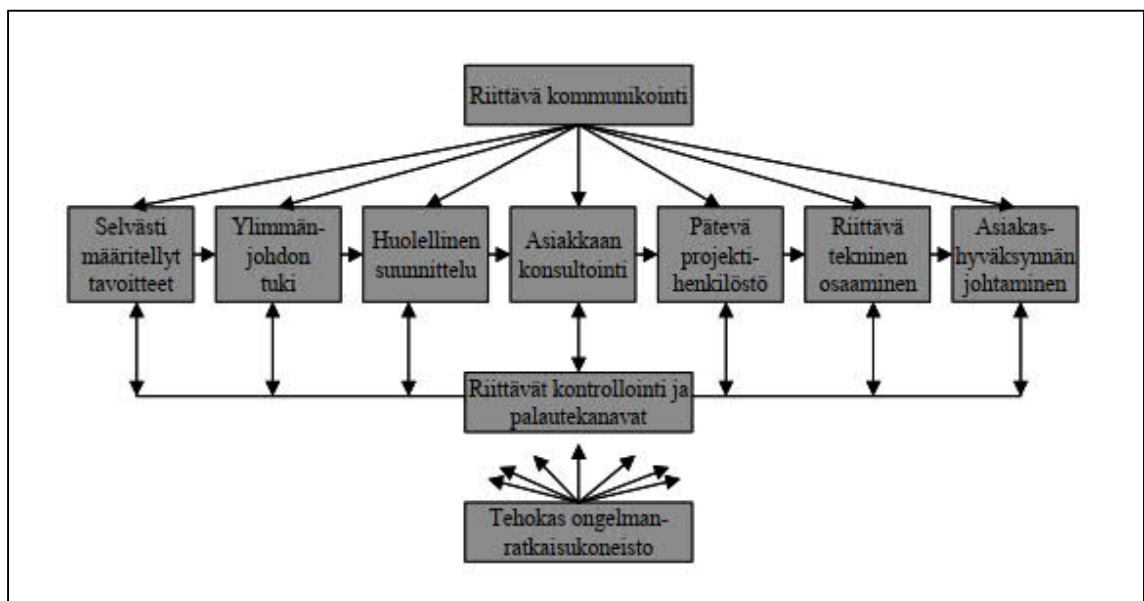
Projektitoiminnassa korostuvat suunnitelmallisuus ja ohjaus, joten näiden avuksi on kehitettävä projektin johtamismenetelmä. Projekteissa johtamisjärjestelmä on käytännössä projektinhallintaa, joka tähtää projektin tavoitteiden ja päämäärän saavuttamiseen johtamistapoja soveltamalla. Johtamistapa-käsite sisältää kaikki menetelmät ja työkalut sekä tiedot ja taidot, joita päämäärien saavuttamiseksi tarvitaan. Menetelmät ja työkalut sisältävät projektin toteuttamisen kannalta oleelliset ohjeet, dokumentaation ja mallit. Edellä mainitut voivat olla yrityksissä kehitettyjä tietoteknisiä ratkaisuja mm. lomakkeita, ohjeita, tarkastuslistoja ja suunnittelun ja seurannan tekniikoita. Toisaalta projektinhallinta voidaan nähdä myös yksilöiden, usein projektipäälliköiden osaamisena ja ominaisuuksina, jotka on havaittu oleellisiksi projektin hallinnan kannalta. Yrityksen kannattaisi siis panostaa sekä projektinhallinnan mallien kehitykseen että projektipäälliköiden koulutukseen. (2, s. 85.)

Projekti ja sen johtamisen osa-alueet integroituvat projektinhallinnassa kokonaisuudeksi, jossa projekti saadaan toteutettua tavoitteiden mukaisesti. Projekti-suunnitelma on keskeinen työkalu projektikokonaisuuden hallinnassa. Sen tulisi kattaa työkalut laajuuden, aikataulun, kustannusten, resurssien ja henkilöstön, viestinnän, riskien ja laadunhallinnalle. Nämä osa-alueet on esitetty myöhemmin tässä työssä. Perusedellytyksenä ammattimaiseen projektinhallintaan pidetään yleisesti sitä, että hyväksi havaitut ja pätevät toimintatavat on tunnistettu, selkeästi määritelty ja niitä toteutetaan käytännössä. Projektinhallinnan

osaamisella tarkoitetaan siis tietojen ja taitojen lisäksi asennetta ja ominaisuuksia, joita projektihallintaa tekevilla henkilöillä pitäisi olla. Mitä suurempi ja laajempi projekti on, sitä enemmän teknisissäkin projekteissa projektipäällikön osaaminen ja mielenkiinto tulisi olla projektinhallinnallisissa asioissa.

Kun yrityksellä on monta yksittäistä projektia, jotka kaikki käyttävät samoja resursseja, puhutaan projektisalkun hallinnasta. Projektisalkun hallinnassa yksittäisten projektien hallinta korostuu, jotta projektisalkkua johtava päätöksentekojen voi tehdä oikeisiin lähtötietoihin perustuvia päätöksiä esimerkiksi uusien projektien aloittamisesta. (1, s. 391.)

Projektinhallinnan osalta on tunnistettu kymmenen kriittistä tekijää, jotka mahdollistava projektin menestymisen (12 s. 35). Tekijät on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Kriittiset menestyskriteerit projektin toteutuksessa (12 s. 36).

Projektinhallinta on siis yksinkertaisuudessaan kommunikointia ja kontrollointia sekä projektisuunnitelman toteuttamista. Mikään näistä yksin ei riitä projektin menestykseen. Myöhemmissä luvuissa on esitetty projektisuunnitelman sisältö, mutta sen lisäksi on aina muistettava myös asiakas, kommunikointi ja kontrolli.

Sitowisessa Voima-ohjelmisto vastaa osittain edellä kuvattuihin vaatimuksiin projektinhallintaan liittyen. Kyseessä on selainpohjainen ohje, jossa on linkit mm. projektisuunnitelman tekoon, suunnitteluohjeisiin ja suunnitelmien tarkastamiseen, ja se on osa laatujärjestelmää, johon kaikki yksiköt on tarkoitus sitouttaa. Selkeitä ohjeita tai työkaluja ei kuitenkaan löydy mm. aikatauluhallintaan tai projektin valmiusasteen arvioimiseen. Tällä hetkellä käytössä oleva projektisuunnitelmamalli tehdään projekteissa projektin alussa. Se miten projekteissa suunnitelmaa päivitetään tai hyödynnetään koko projektin elinkaaren ajan, on hyvin projektipäällikkökohtaista. Lisäksi haasteen aiheuttaa hyvin suuri varianssi projektien koon suhteen. Iso osa projekteista on hyvin pieniä, ja niihin kaikki ohjeet ja mallit eivät sovellu. Suurin haaste ja kehitystarve projektin hallinnassa liittyy siihen, että projektisuunnitelma ohjaisi projektin kulkua, resursointia ja ohjaamista koko elinkaaren ajan. Lisäksi kehitetty aineisto olisi koulutuksien ja valmentamisen kautta saatava paremmin projektipäälliköiden tietoon ja sitä kautta osaksi suunnitteluprosessia.

Tärkeä osa suunnitteluprosessin kehittämisessä on projekteissa esiin tulevat kehitystarpeet. Jotta kehitystarpeet tunnistetaan, olisi projektin eri osa-alueet mitattava ja analysoitava huolellisesti.

## 2.3 Projektijohtaminen

### 2.3.1 Projektitoiminta

Projektitoiminta perustuu johtamisjärjestelmään, jossa projektipäällikkö vastaa kaikesta. Sanonta ”kaikki virheet ovat johtamisvirheitä”, kuvaa projektipäällikön vastuuta projektitoiminnassa. (4)

Projektipäällikön alaisuudessa toimii projektin koosta riippuen joko muutama henkilö tai matriisiorganisaatio. Etenkin isoissa projekteissa kaikki henkilöt eivät välttämättä ole projektipäällikön suoria alaisia. Projektille varataan resursseja tarpeen mukaan ja samoin niistä luovutaan, kun tarvetta ei ole.

Suunnitelmallisuus, suunnittelu, ohjaus ja tehokkaat menetelmät ovat oleellisessa osassa projektijohtamisessa ja projektissa toimimisessa. (2, s. 26)

Jotta menestyksestä projektitoimintaa voitaisiin harjoittaa, tulisi yrityksen tarjota projektipäälliköille riittävät toimintaedellytykset. Näihin sisältyy muun muassa projektitoimintaan koulutettu henkilöstö, projektien ohjaukseen kehitetyt toimintamallit ja pelisäännöt, sekä projektitasolle tuotu tulosjohtaminen. (2, s. 30)

Mikäli yksittäisten projektien suunnittelu perustuu arvailuihin, eikä projektimalleihin tai -käytäntöihin, ei ole mahdollista tehdä uskottavaa resurssi- tai aikataulusuunnitelmaa. Tämä saattaa aiheuttaa resurssien ylimääräisen varaamisen muilta projekteilta tai valtavan resurssitarpeen projektin loppupuolella, jotta sovituihin aikatauluihin päästään.

Huono projektijohtaminen ajaa lisäksi siihen, että henkilöstö joutuu itse arvioimaan mahdollisuutensa suoriutua annetusta tehtävästä tietyssä aikataulussa. Koska ihmisellä on luontainen halu miellyttää muita ja he ovat usein taipuvaisia optimismiin, tulee henkilöstö usein luvanneeksi liikoja. Organisaation on vaikea antaa riittävää koulutusta henkilöstölle oman ajankäytön ja resurssien hallintaan, jonka vuoksi projektijohtamisen olisi vastattava näihin haasteisiin. Koko henkilöstön kattava resurssityökalu ei auta, jos sinne ei syötä projektikohtaisesti oikeaa dataa. (5)

Kun puhutaan hajautetussa organisaatiossa tapahtuvasta projektitoiminnasta, edellä kuvatut vaatimukset korostuvat. Mikäli yhteisiä toimintaprosesseja tai ohjausmalleja ei ole organisaatiossa viety riittävän pitkälle, on projektitoiminnan harjoittaminen hajautetussa organisaatiossa erittäin hankalaa ja riskialtista. Se kuormittaa niin projektipäällikköä kuin projektiryhmääkin kohtuuttomasti. Toki samat vaatimukset koskevat myös yksiköiden ja osastojen sisäisiä projekteja. Koko yrityksessä on yhtenäinen toiminnanohjausjärjestelmä, joka mahdollistaa resurssien hallinnan projekteissa. Resursoinnin teon ja ajan tasalla pitämisen tärkeyttä on korostettu projektipäälliköille, mutta edelleen resursseja siirrellään

projektien välillä käytäväkeskusteluissa ilman toiminnanohjausjärjestelmän päivittämistä. Tämä aiheuttaa osaltaan riskin työntekijöiden liiallisesta kuormittamisesta. Kuten aiemminkin on todettu, ei varsinaista vakiintunutta ja kaikilla käytössä olevia projektimalleja tai -käytänteitä ole käytössä. Tätä varten tulisi kehittää työkaluja ja kouluttaa henkilöstöä jatkuvasti projektitoimintaan.

### 2.3.2 Projektipäällikön ominaisuudet

Jokaiselle projektille nimetään projektipäällikkö. Projektipäällikön pesti on väliaikainen ja projektikohtainen, eli projektipäällikkönä voi toimia kuka tahansa yrityksen työntekijä toimitusjohtajasta suunnittelijaan. Projektipäällikön on hyvä ymmärtää ja valmistautua niihin odotuksiin, joita projektin edetessä häneen kohdistuu; Asiakkaat vaativat laadukasta ja aikataulussa tapahtuvaa toimintaa, yhteistyökumppanit tarvitsevat lähtötietoja ja heihin kohdistuvia lähtötietotarpeita ja henkilöstö odottaa työnohjausta, palautetta ja motivointia. Lisäksi yrityksen johdolle pitäisi pystyä raportoimaan projektin tilasta, tarpeista ja kannattavuudesta. Kaiken tämän lisäksi olisi pystyttävä ketterästi sopeutumaan projektissa tapahtuviin muutoksiin ja hallita muutos pahimmillaan koko edellä mainitun ketjun läpi. Projektin aikana projektipäällikön on oltava valmis tekemään kompromisseja ja priorisoimaan edellä kuvattujen odotusten suhteen, kuitenkin siten, että projekti etenee jatkuvasti oikeaan suuntaan.

Hyviä projektipäälliköitä voi tulla hyvin erilaisista persoonallisuuksista, mutta Artto, Martinsuo ja Kujala kirjaavat kirjassaan Projektitoiminta projektipäällikön sopivia ominaisuuksia seuraavasti:

Esimerkiksi hyvät projektipäälliköt kestävät epävarmuutta ja ovat tulos- ja suoriutumissuuntautuneita, katsovat tulevaisuuteen mutta näkevät myös yksityiskohtia, ovat joustavia, työhönsä sitoutuneita ja käytännöllisiä sekä osaavat hallita aikaa. Myös optimismi, energisyys, empatia, luottamus ihmisiin ja kiivaan työtahdin sietokyky nähdään kuuluviksi hyvän projektipäällikön piirteisiin. (1, s. 275.)

Projektipäälliköllä tulee olla riittävät projektihallinnalliset taidot, mutta vähintään yhtä tärkeää on hallita teknisiä ja sisällöllisiä kokonaisuuksia siten, että luonteva kanssakäyminen projektin eri osapuolien kanssa onnistuu (1, s. 274).

Edellä mainittujen lisäksi tulee vielä projektitiimin kokoaminen ja johtaminen, jossa ihmisten johtaminen ja heidän tarpeidensa tunnistaminen lisäävät entisestään projektipäällikön osaamisvaateita. Projektitiimin kokoaminen sisältää projektissa tarvittavien erityistaitojen tunnistamisen ja niihin vastaavien henkilöiden sitouttamisen ja motivoimisen projektiin. Mikäli kyseisen taidon omaava henkilö ei ole yrityksestä projektille osoittaa, tulee yhdessä johdon kanssa pohtia, tulisiko palvelu ostaa alihankintana, kouluttaa nykyisestä henkilökunnasta joku tehtävään vai mahdollisesti yrittää rekrytoinnin avulla saada tarvittava tietotaito projektille. (3, s. 209.)

Projektipäälliköltä vaaditaan myös kykyä luottaa projektiryhmän ammattitaitoon ja moraaliin, etenkin hajautetussa organisaatiossa. Liiallinen kontrolli työllistää niin projektipäällikköä, kuin projektiryhmää ja näyttäytyy epäluottamuksena, joka osaltaan syö motivaatiota ja sitoutumista projektiin. Kontrollin sijaan pääpaino tulisi olla aktiivisessa tiedonjaossa, viestinnässä ja tuessa. Johdonmukaisuus ja arvostus työntekijöitä kohtaan parantaa ryhmän motivaatiota ja luottamusta. (6, s. 29)

Projektipäälliköiksi nostetaan Sitowisessa suunnittelijoita, jotka ovat ilmaisseet halukkuutensa projektipäällikön tehtäviin ja omaavat riittävän kokemuksen ja tekniset taidot projektin johtamiseen. Henkilöstölle tarjotaan myös aiheeseen liittyviä koulutuksia, mutta mitään suunnitelmallista koulutusohjelmaa ei aiheen tiimoilta ole tarjota. Yksittäisiä ohjeita eri osa-alueille on, mutta ne eivät helposti muodostu sisäistettäväksi kokonaisuudeksi. Mentorointi kokeneimpien projektipäälliköiden kanssa tapahtuu epävirallisissa keskusteluissa ja vaatii nuoremmilta projektipäälliköiltä oma-aloitteellisuutta. Konkreettinen parannuskeino nykyiseen olisi sisällyttää projektisuunnitelmiin säännölliset tapaamiset suunnittelupäälliköiden kanssa. Näissä tapaamisissa voitaisiin luontevasti käydä läpi

sidosryhmien tarpeet ja odotukset kussakin suunnitteluvaiheessa. Myös tämä työ osaltaan tukee toivottavasti tulevaisuudessa projektipäälliköitä työssään.

### 2.3.3 Projektiryhmän ominaisuudet

Projektipäällikkö johtaa projektia, mutta onnistuneen projektin edellytys on hyvin yhteen toimiva projektiryhmä. Projektiryhmällä tarkoitetaan projektiin nimettyjä henkilöitä, jotka toimivat projektipäällikön alaisuudessa. Projektin sisällä saattaa olla varsinaisen ydinryhmän lisäksi osa-aikaisesti toimiva laajennettu projektiryhmä, joka hoitaa projektista irrotettua osaprojektia. Joka tapauksessa kaikkien projektissa työskentelevien tulee tuntea oma rooli ja vastuu projektista. Projektiryhmään nimeäminen, tarkoittaa jäsenen kannalta sitä, että hän sitoutuu toimimaan sovitun mukaisesti muun muassa aikataulun, laadun ja raportoinnin kannalta. Lisäksi vaaditaan aktiivista viestimistä projektipäällikölle ja muille ryhmäläisille työn etenemisestä, poikkeamisesta ja oman osaamisen riittävydestä sovittoon työhön. Joillekin ryhmän jäsenille projekti saattaa olla vain yksi projekti muiden saman aikaisesti etenevien projektien joukossa. Näissä tapauksissa työntekijän olisi varmistettava oman ajan riittäminen kaikkiin projekteihin sovituksi. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että työntekijä varmistaa, että kaikki projektit on suunniteltu riittävän tarkasti projektipäälliköiden toimesta ja suunnitelma on viety toiminnanohjausjärjestelmään. Sitä kautta varmistetaan kokonaiskuorituksen olevan järkevällä tasolla, eli lähellä 100 %:a työajasta. Yliresursoimalla henkilöitä yritys tai osasto käytännössä odottaa henkilöiden tekevän ylittöitä tai heikkoa työtä laadun ja aikataulussa pysymisen osalta. (1, s. 284.)

Sitowisessa osastojen sisällä pyritään pitämään hyvin toimineita projektiryhmiä yhdessä myös tulevilla projekteilla. Resurssien tasainen jakaminen projektien välille aiheuttaa kuitenkin sen, että ryhmät sekoittuvat osastojen sisällä. Vallalla on ollut tapa, jossa jokaiseen projektiin sidotaan monta suunnittelijaa suunnittelemaan kukin yhtä tekniikan alaa. Tämä ajaa siihen, että suurin osa suunnittelijoista on kiinni monessa projektissa, jolloin suunnittelijan on haastavaa suunnitella omaa työtään siten, että hän pysyy aikataulussa kaikissa projekteissa. Jatkossa voitaisiin kokeilla resursoinnin osalta kiinnittää projekteihin ainoastaan

sen verran suunnittelijoita, jotka projekti pystyy työllistämään lähelle 100 %:n työkuormaa. Tämä helpottaisi myös projektipäällikön työtä siten, että kriittisellä polulla olevaan työvaiheeseen olisi aina esittää tekijä. Toisaalta tämä vaatii yritykseltä koulutuspanostusta siihen, että jokaiseen tekniikka-alaan ei ole erikoistuneita suunnittelijoita, vaan kaikilta luonnistuu kaikkien tekniikan alojen suunnittelu. Koulutuksen lisäksi tätä voitaisiin edistää suunnittelun tuotteistamisella. Malliratkaisut olisi viety ja mietitty niin pitkälle, että jokainen suunnittelija pystyisi tuottamaan samantasoisien ja -näköisen suunnitelmaan.

## 2.4 Projektisuunnitelma

Projektia hallitaan projektisuunnitelman avulla, jossa tehtävä työ ja projektihallinnan muut osa-alueet määritetään siten, että projektista muodostuu hallittu ja selkeä kokonaisuus. Projektisuunnitelman tulisi olla mahdollisimman tiivis ja selkeä kokonaisuus, jossa esitetään projektinhallinnan päälinjat. Yksityiskohtaisiin ja detaljitason ohjeisiin voidaan korkeintaan viitata suunnitelmassa. Projektisuunnitelman laatimisesta vastaa projektipäällikkö, mutta siitä tulee olla hyötyä koko projektiryhmälle projektin kaikissa vaiheissa. Sen tulee tarkentua ja elää projektin edetessä, ja sen avulla pitäisi pystyä myös hallita projektissa tapahtuneita muutoksia ja kommunikoida sidosryhmille muutoksista ja niiden vaikutuksista. (1, s. 106.)

Projektin huolellisesta suunnittelusta ei saa luistaa, vaikka usein projektin alussa innostutaan hyppäämään suoraan projektin kimppuun ilman tarkempaa suunnittelua, jolloin projekti alkaa ohjaamaan toimintaa ja ennakoitavuus ja suunnitelmallisuus katoavat. Valmistuneet tai loppuvaiheessa olevat projektit kertovat viime kädessä, kuinka hyvin projektisuunnitelma on onnistunut. Epäonnistuneen projektisuunnittelun tunnistaa siitä, että projektia ei saada valmiiksi sovituksessa aikataulussa, se lähetetään asiakkaalle keskeneräisenä tai sen loppuun saattaminen vaatii projektihenkilöstöltä valtavasti venymistä ja ylitöitä. Lisäksi epäonnistumisen merkkeinä voidaan pitää sitä, että tarvittavia resursseja ei ole käytössä oikeaan aikaan tai resursseja joudutaan jatkuvasti priorisoimaan eri projektien välillä. Tämä aiheuttaa projekteille ongelmia, jotka olisi voitu

ennakoida ja ehkäistä. Pahimmillaan yksi huonosti suunniteltu projekti voi aiheuttaa ongelmia kaikille yhtäaikaisille projekteille. (2, s. 85.)

Perinteisen talotekniikan suunnittelu- tai kehitysprojektin projektisuunnitelman tulee käsittää ainakin seuraavat kohdat:

#### 1. Määrittelyt

- projektin sisältö, tavoite ja rajausten kuvaus

#### 2. Organisaatio

- projektiin osallistuvat henkilöt sekä heidän vastuidensa listaus

#### 3. Toteutussuunnitelma

- ositus ja toteutusvaiheet
- tehtäväluettelo
- aikataulu ja resurssisuunnitelma
- riskien kartoitus

#### 4. Ohjaussuunnitelma

- kokoussuunnitelma
- tiedottaminen, valvonta ja raportointi
- kustannus- ja valmiusasteseuranta
- laadunvarmistus.

Projektiin osallistuvat sitoutuvat ja hyväksyvät projektisuunnitelmassa sovitut asiat mm. aikatauluun ja työnjakoon liittyen. Lisäksi projektisuunnitelman tulee tarjota selkeät ja mitattavat tavoitteet, riittävän tarkka aikataulu ja tehtävälista työn organisointiin. Toisin sanoen projektisuunnitelman olisi kaikin tavoin mahdollistettava projektiin osallistuvien onnistuminen. Lisäksi projektisuunnitelman tulisi huomioida jokaisen henkilön vahvuudet, tavoitteet ja tarpeet. Henkilöstö tulee nähdä yksilöinä, joilla on halu ja kyky kantaa vastuuta tekemisistään,

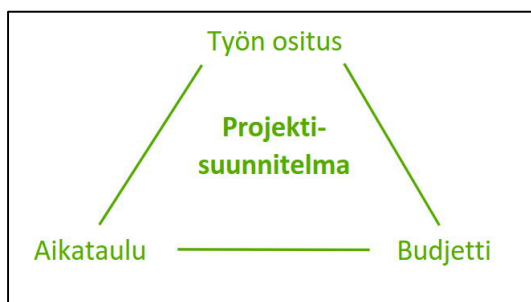
työskennellä projektin parhaaksi ja kehittyä työssään. Sitä kautta henkilöstö saa tyydytystä onnistumisistaan, joka osaltaan parantaa työssä viihtymistä. (7, 1.1 s. 5.)

Projektisuunnitelman tulee vastata edellä mainittuihin tarpeisiin siten, että projektiin osallistuvat näkevät hyödyt, jotka projektisuunnitelmaa käytettäessä saavutetaan. Projektisuunnitelman tulee tukea myös laadukkaamman lopputuotteen muodostumista. Samoin sen tulee edesauttaa avointa, oikea-aikaista ja viimeiseen tietoon perustuvaa dialogia niin sisäisen projektihenkilöstön välillä kuin asiakkaan ja projektiin osallistuvien yhteistyökumppaneiden kanssa. (7, 1.1 s. 6.-7.)

Sitowisessa projektin määrittelynä toimii tarjouspyyntö ja itse tarjous. Tärkeimmät asiat nostetaan tarjouspyynnöstä projektisuunnitelmaan. Lisäksi koko aineisto tulisi käydä projektiryhmän kanssa aloituspalaverissa läpi. Projektin organisaatio ja vastuualueet kirjataan isoimmissa projekteissa projektisuunnitelmaan. Suunnitelma esitellään asiakkaalle, mutta suunnitelman päivitys saattaa jäädä projektin elinkaaren jossakin vaiheessa tekemättä. Lisäksi projektiorganisaatio määritetään toiminnanohjausjärjestelmään suunnittelutyön alkaessa, mutta vastuiden selkeä kirjaus jää usein tässä vaiheessa tekemättä.

#### 2.4.1 Projektin budjetointi

Projektibudjetin luominen perustuu arvioiden, analyysien, intuition ja aiempien projektien tuomaan kokemukseen. Projektibudjetti on suunnitelma, joka huomioi allokoitujen resurssien, projektin tavoitteiden ja aikataulun. Kuvassa 2 on esitetty kolmiyhteys, jossa kaikki osa-alueet vaikuttavat toisiinsa. Työn ositus sisältää työvaihekohtaiset arviot tarvittavasta resurssien määrästä.



Kuva 2. Työn osituksen, aikataulun ja budjetin välinen riippuvuus (3, s. 295).

Budjetti voi tulla annettuna esimerkiksi yrityksen johdolta, jolloin projektisuunnitelman tulee joustaa siten, että budjetissa pysytään. On myös mahdollista, että projektiryhmä tekee projektisuunnitelman, jonka pohjalta budjetti tehdään. Tehtiin budjetti miten vain, on tämä kolmiyhteys ymmärrettävä ja huomioitava koko projektin elinkaaren ajan. (3, s. 295.)

Sitowisen asiakasprojektien osalta budjetti muodostuu suunnittelutarjouksesta, jonka lähtötietona on tarjouspyyntö. Espoon yksikössä tarjous lasketaan pääsääntöisesti osastopäälliköiden toimesta excel-pohjaisella tarjouslaskentatyökälulla. Yksiköiden välillä on erilaisia käytäntöjä tarjouslaskentaan. Käytännöt tulisi yhtenäistää, jotta ohjelmiston kehittäminen olisi keskitetty ja päivitykset kaikkien tarjouslaskijoiden käytössä mahdollisimman pikaisesti. Päivitystarpeita tarjouslaskentaan aiheuttavat mm. muutokset TATE-tehtäväluettelossa, jonka avulla suunnittelusopimuksen sisältö usein määritetään. Lisäksi tarjouslaskentaohjelmistoa on syytä virittää, jos huomataan, että joku suunnitteluala pääsääntöisesti ylittää lasketut tunnit isossa osassa projekteja.

Tarjouslaskennan läpinäkyvyyteen ja dokumentaatioon on myös syytä panostaa, jotta projektin kaikissa vaiheissa voidaan palata lasketun kustannuksen perusteisiin ja tarvittaessa tarkastaa toimeksiannon muutosten vaikutukset myös tarjouslaskennan kautta. Toki tarjouspyyntö on ensisijainen dokumentti, josta nämä selviävät.

## 2.4.2 Projektin määrittelyt

Projektin ensisijainen tarkoitus on yleensä helppo määrittää, talotekniikka suunnitteluprojekteissa se on lähtökohtaisesti valmis suunnitelma. Projektitoiminnassa pitäisi kuitenkin nähdä projektin vaikutus myös laajemmin kaikille projektin sidosryhmille. Projektin onnistumista voidaan tarkastella Shenarin ja Dvirin, 2007 luomalla projektin menestyskriteerit taulukolla (kuva 3). Nämä kriteerit on syytä huomioida jo projektin alkuvaiheessa projektin tavoitteita määriteltäessä.

(8)



Kuva 3. Shenar: projektien menestyskriteerit (8)

Projektisuunnitelman tulisi vastata kysymyksiin, joilla menestyskriteereihin päästään. Etenkin isoissa projekteissa pitäisi määrittää tavoitteet myös projektiorganisaation kehitykselle siten, että henkilöstön tavoitteita ja toiveita kuullaan myös kehityskeskusteluiden ulkopuolella itse projektitoiminnassa. Toisin sanoen projektitoiminnan tulisi tukea henkilökohtaisia urasuunnitelmia ja -toiveita. Lisäksi suunnittelutoiminnan kehitys on tehokkainta hoitaa projektien yhteydessä, eli projektien tavoitteena pitäisi aina olla myös suunnitteluprosessin kehitys. Kehitystoiminnan tulisi olla suunniteltua, johdettua ja projektia pitäisi seurata ja

tukea koko sen elinkaaren ajan, jotta tavoitteisiin päästäisiin. Yrityksen olisi osoitettava resurssi edellä mainitun toiminnan kehittämiseen.

### 2.4.3 Työn ositus

Projektisuunnitelmassa keskeisessä roolissa on työn ositus, joka mahdollistaa projektin laajuuden hallitsemisen pienempien osakokonaisuuksien kautta. Osituksessa projekti jaetaan osaprojekteihin siten, että ne edistävät projektin suunnittelua, toteutuksen seuranta, kustannusten seuranta ja projektin johtamiselle asetettuja tavoitteita. Osituksessa lähdetään usein suuremmista kokonaisuuksista pienempiin, joita jaetaan edelleen työnvaiheen sisällä pienempiin kokonaisuuksiin. Myös tehtävien välisiä riippuvuuksia on syytä tunnistaa työn ositusta tehtäessä. Jokaisen kokonaisuuden tulee olla hallittava siten, että sen omistajuus ja vastuut saadaan kohdistettua. (1, s. 113.)

Käytännössä onnistunut työn ositus jakaa projektin osakokonaisuuksiin, jotka ovat mitattavissa siten, että niiden etenemistä voidaan seurata. Esimerkiksi työn valmiusaste on helposti arvioitavissa ja todennettavissa. Lisäksi jokaisella tehtävällä on alku ja lopputapahtuma ja tehtävä johtaa selkeään lopputulokseen. Sopiva tehtävän kesto on 2–4 viikkoa, eli tehtävän vaatima aika on oltava melko tarkasti arvioitavissa. Työn osituksen jälkeen tehtävässä aikataulutuksessa on varmistuttava siitä, että tehtävän alkaessa se on riippumaton muista työkokonaisuuksista. Tämä varmistaa sen, että alkaessaan tehtävä voidaan viedä keskeytymättömänä loppuun. Kun edellä kuvatut työn osituksen kriteerit täyttyvät, voidaan edetä projektisuunnitelmassa tarkempaan aikataulun ja resurssien hallinnan suunnitteluun. (1, s. 120.)

Työn ositus Sitowisen projektisuunnitelmassa käsittää eri suunnitteluvaiheet. Vaiheiden sisällä työn osituksena toimii usein kerroskohtainen jako. Projekti-päälliköillä ei ole kuitenkaan käytössä työkalua, jolla saataisiin luontevasti työt ositettua riittävän pieniin osiin. Näin ollen tehtävänannot ovat turhan laajoja ja vaikeasti seurattavia. Myöskään suunnittelijan oman työn ohjaukseen tai seurantaan projektisuunnitelma ei tuo työkaluja. Jakamalla esimerkiksi jokainen

suunnitteluala ja suunnittelualue osiin saataisiin luotua työkalu, jolla suunnittelija saisi selkeän aikataulutetun tehtävälistan ja projektipäällikkö saisi työkalun projektin valmiusasteen arviointiin.

#### 2.4.4 Tehtävien keston määrittäminen

Uskottavan projektiaikataulun tekeminen vaatii onnistuneen työn osituksen lisäksi tehtävien keston määrittämisen ja niiden sijoittamisen oikeaan järjestykseen. Käytännössä tehtävän keston määrittäminen on valistunut arvaus tai tavoiteltu aika, jossa tehtävä todennäköisesti pitäisi pystyä suorittamaan. Joka tapauksessa määritetyn keston mahdollisimman realistinen ja tarkka arviointi on tärkeää, jotta projektin aikataulusuunnitelmassa olisi mahdollista pysyä.

Yleisimmin tehtävien kestot määritetään projektiorganisaation sisällä aiemmin projektien kokemusten perusteella. Tätä arviota voidaan tarkentaa tulevaisuudessa projekteissa aiempien projektien historiatietojen ja mitattujen suureiden avulla. Oleellista olisi, että aikatauluseurannassa kirjattaisiin tehtäväkestot mahdollisimman tarkasti ja seikkaperäisesti, jotta historiatiedosta olisi helposti haettavissa tehtävien tarkasti mitatut resurssivaateet. Aineisto olisi pystyttävä käsittelemään tilastollisen tarkastelun kautta.

Mikäli vastaavaa projektia ei ole organisaatiossa aiemmin tehty, tulisi löytää asiantuntija tai asiantuntijoita, joiden näkemyksien perusteella voidaan koota aika-arviot yhteen, keskustella näkemyksistä ja näkemyksien pohjalta iteroida todennäköinen kesto kullekin työvaiheelle.

Työn osituksen ja tehtävien keston määrittämisen kautta saadaan aikaan projektin resurssitarve kullekin työvaiheelle. Seuraavaksi projektisuunnitelmassa yhteensovitetään resurssitarve ja projektin aikataulu. (1, s. 129.)

Sitowisessa tehtävien kestot arvioidaan tarjoustyökalulla, jota on kehitetty vuosien varrella. Työkalulla saadaan arvio koko toimeksiannon tunneista kullekin suunnitteluvaiheelle ja suunnittelualueelle. Tarjousvaiheen tunnit syötetään usein

sellaisenaan toiminnanohjausjärjestelmään. Suurissa projekteissa tehtävän kesto voi olla esim. vuoden kestävä resurssivaraus tietyllä kuormituksella. Yksittäisen tehtävän keston määrittämiseen vaikuttaa niin moni asia, että se on käytännössä aina projektipäällikön ja suunnittelijoiden kokemukseen perustuva paras arvaus aiheesta. Oleellista projektin etenemisen kannalta on se, että kokonaisuus etenee suunnitellussa aikataulussa. Yksittäisten tehtävien osalta on hyväksyttävä pieni eläminen. Pääasia on, että tehtävät kirjataan ja niitä seurataan ja resurssi kohdistetaan aina kriittisellä polulla olevaan tehtävään.

#### 2.4.5 Aikataulu- ja resurssisuunnitelma

Projektin aikataulutus on haastava ja projektin onnistumisen kannalta oleellinen työvaihe, joka vaatii laatijalta kokemusta ja hyvää tuntemusta aiemmista vastaavista projekteista. Tuntemusta tarvitaan myös henkilöstöstä heidän kykyjensä osalta ja siitä, kuinka henkilöstö saadaan sitoutumaan ja motivoitumaan projektin aikatauluun. (9)

Aikataulun suunnittelua voidaan lähestyä joko yksityiskohdista kokonaisaikatauluun tai kokonaisaikataulusta yksityiskohtiin. Useimmiten talotekniikkaprojektien osalta aikataulu suunnitellaan jälkimmäisen mukaisesti, sillä projektille on jo suunnitteluvaiheittainen tavoiteaikataulu olemassa tarjouspyyntövaiheessa. Mitä kriittisempi ja tiukempi aikataulutavoite on, sitä tarkempaa ja huolellisempaa aikataulusuunnittelua ja -seurantaa projekti vaatii. Epäonnistuneiden projektien taustalla on usein epäonnistuminen aikataulun suunnittelussa ja seurannassa. Sovittua aikataulua on seurattava tarkasti ja myöhästyneistä työvaiheista on raportoitava koko projektin elinkaaren ajan. Lisäksi myöhästyneiden työvaiheiden osalta on aina tarkistettava työvaiheen myöhästymisen vaikutukset kokonaisaikatauluun ja kirjattava korjaavat toimenpiteet. (1, s. 121.)

Jotta projekti saadaan vietyä tavoiteaikataulun puitteissa läpi, on projektilla oltava riittävä määrä resursseja oikeaan aikaan käytössä. Muutos resursseissa vaikuttaa aina aikatauluun ja toisaalta muutos aikataulussa vaikuttaa resurssitarpeeseen. Aikataulun ja resurssinhallinnan tulisi siis taipua projektissa

tapahtuville muutoksille. Aikataulutukseen sisältyy tehtävien määrittely, tehtävän keston arviointi ja niiden keskinäinen ajoittaminen. Aikataulu perustuu siis pitkälti arvioihin, joiden pohjalta asetetaan aikataulutavoite. (1, s. 121.)

Lisähaasteen aikataulu- ja resurssisuunnitteluun tuo sana *resurssi*. Kun puhutaan henkilöresurssista, sisältyy siihen yksittäisen ihmisen taitotasoa ja teho. Etenkin teho voi vaihdella hyvinkin paljon ja siihen vaikuttavat monet asiat työ- ja yksityiselämän puolelta. Lisäksi tehoon vaikuttaa laitteiden ja välineiden teho ja vaikkapa työpaikan työolosuhteet, esimerkiksi kuinka hyvä keskittymisrauha voidaan taata työntekoa varten. On osattava erottaa tehollinen työaika ja projektissa käytettävissä oleva kokonaisaika. Resurssisuunnittelussa se tarkoittaa varautumista mm. ennakoimattomiin keskeytyksiin, sairauspoissaoloihin, lomiin, kokouksiin ja muiden projektien aiheuttamiin häiriöihin. Käytännössä todellinen työteho on noin 70 % kokonaistyöajasta. (1, s. 130.)

Aikataulusuunnittelussa ollaan usein turhan optimistisia, kapasiteetti, taitotasoa ja tehokkuus yliarvioidaan, mikä johtaa myöhästelyyn, virheisiin ja laadun heikkenemiseen. Toisaalta asiakkaan ja sidosryhmien tarpeet ja tiukat aikataulut vaativat usein projektiaikataulun, jossa ei ole mahdollista panostaa riittävää varautusta epävarmuuksille. (1, s. 130.)

Työn ositus, tehtävien keston määrittäminen ja projektin alustava aikataulu tuottavat projektille aikataulutetun resurssitarpeen. Resurssitarve pitäisi yhteensovittaa projektille käytössä olevien resurssien mukaan, sillä harvoin organisaatio pystyy tarjoamaan projektille juuri oikean määrän resursseja oikeaan aikaan. Jos esimerkiksi projektille sitoutetaan neljä henkilöä, ei aikataulu- ja resurssisuunnitelma saisi tuottaa yli neljän henkilötyöviikon tarvetta projektille. Projektihenkilöstölle jo aiemmin resursoitujen töiden pitäisi olla myös tiedossa, eli se, millä osuudella kutakin henkilöä voi kuormittaa. Resurssien suunnittelun tavoite ja lähtökohta on mahdollisimman tasainen resurssien käyttö, joka jakaantuisi tasaaisesti koko projektin ajalle. Yli- ja alimitoituksia tulisi välttää, mutta samaan aikaan on ymmärrettävää, kuinka monitahoinen optimointiongelma organisaatiotasolla resurssien jako projekteille on. Projekti joutuu aina sopeutumaan

resurssien tarpeen ja saatavuuden välillä. Resurssien tasoittamista voidaan tehdä tehtävien pelivarojen käyttämisen avulla, tehtävä voidaan esimerkiksi aloittaa suunniteltua aiemmin. Tehtävän lopettamista voidaan siirtää tai projektille voidaan etsiä korvaavia resursseja. Näillä kaikilla on kuitenkin vaikutusta projektin toteutumiseen, joten ne on syytä analysoida tarkkaan ja löytää vaikutukset ja mahdolliset korjaavat toimenpiteet projektin myöhemmistä vaiheista. (1, s. 144.)

Tällä hetkellä suurimmat haasteet projektin läpiviennissä liittyvät juuri aikatauluongelmiin ja aikatauluohjaukseen. Aikatauluohjaukseen liittyy koko projektin suunnitteluryhmän ja LVIA-suunnitteluryhmän ohjaus. Tässä ketjussa on paljon liikkuvia osia, joten ohjaukseen pitäisi kehittää helppokäyttöinen ja kevyt toimintamalli, jolla voitaisiin suunnitella aikataulutetut resurssitarpeet nykyistä tarkemmin.

Resursointi tehdään usein toiminnanohjausjärjestelmään suoraan tarjouksessa laskettujen tuntien mukaisesti tasaisena kuormana koko projektin elinkaaren ajaksi. Lisäksi projektipäälliköille on käytössä projektin laatusuunnitelma, jossa määritetään vastuut ja aikataulutettu lähtötietoaikataulu. Projektien viikkopalaverissa tai muulla käytännöllä sovitaan LVI-suunnitteluryhmän sisäisiä aikataulutavoitteita ja vaateita. Vakiintunutta mallia ei ole, vaan toiminta vaihtelee projektipäälliköittäin.

Jotta resursoitua aikataulua voitaisiin päivittää jatkuvasti, pitäisi projektipäälliköillä olla työkaluja suunnitelmien valmiusasteen mittaamiseen. Suunnittelijoilla on tapana aliarvioida suunnittelutyön vaatima aika, jolloin annetuista aikatauluista jäädedään. Samoin projektipäällikön on haastavaa ja aikaa vievää arvioida suunnitelmien todellista valmiusastetta. Lisäksi viimeistelyyn ja yhteensovittamiseen tarvittava aika aliarvioidaan usein. Yliarvioitu valmiusaste johtaa siihen, että projektin viimeistelylle ei jää tarvittavaa aikaa. Edellä kuvatut haasteet aiheuttavat usein kustannusten ylittymistä toteutussuunnitteluvaiheen loppuvaiheessa ja työmaa-aikana, kun keskeneräisiä suunnitelmia korjataan.

Aikatauluohjauksen ja -valvonnan onnistuminen on keskeisessä osassa projektin onnistumisen kannalta. Etenkin isoissa projekteissa tähän on toistaiseksi panostettu liian vähän. On huomattu, että viikkopalaverissa seuraavan jakson selkeät ja riittävän pienet kokonaisuudetkaan eivät välttämättä takaa aikataulullisesti onnistunutta projektia. Projekti pitäisi pystyä aikatauluttamaan riittävän tarkasti loppuun asti jo suunnitteluvaiheen alussa ja resursoimaan jokainen vaihe. Lisäksi kussakin vaiheessa pitäisi pystyä arvioimaan valmiusaste ja analysoimaan, tarvitaanko projektiin lisäresursseja sekä mahdollisen viiveen suuruus ja syy. Tunnistamalla oikeat syyt, voidaan mahdollisesti perustellusti vaatia tilaajalta lisäaikaa ja -rahaa suunnitteluprojektin läpiviemiselle.

Resursointi nousee esiin jo tarjouslaskentavaiheessa siten, että projektipäällikön ja muiden avainhenkilöiden resurssien saatavuus olisi varmistettava, mikäli kyseinen tarjouskilpailu voitetaan. Hajautetun organisaation näkökulmasta resursoinnin suurimmat päätökset tehdään tarjousvaiheessa. Toimintaa ollaan kehittämässä siten, että yksiköiden välinen yhteistyö resursoinnin ja projektin läpiviennin näkökulmasta sujuu saumattomasti. Kuitenkin tarjousvaiheessa on joka kerta syytä arvioida kriittisesti, onko projektimiehistä syytä hajauttaa eri yksiköihin. Seuraavat syyt puoltavat projektin hajauttamista:

- maantieteelliset syyt
- vastaavan suunnittelijan ja projektiryhmän pätevyys- ja kokemusvaatimukset
- resurssien epätasainen jakautuminen yksiköiden välillä

Kohteen sijainti on huomioitava tarjousvaiheessa siten, että lähimpänä kohdetta oleva yksikkö hoitaisi mahdollisimman paljon paikan päällä pidettäviä kokouksia ja katselmuksia. Usein nämä kohteet ovat kokoluokaltaan sellaisia, että kyseinen yksikkö ei pysty niitä yksin hoitamaan. Samoin kohteiden erikoistarpeet saattavat aiheuttaa sen, että lähimpänä kohdetta sijaitsevasta yksiköstä ei löydy vaadittuja referenssejä toimeksiannon toteuttamiseen. Esimerkiksi maakuntaan rakennettava sairaalarakennus, jonka tarjouspyynnön vähittäisvaatimuksena on riittävän monta vastaavaa hanketta. Lisäksi resurssien ja työkuorman tasainen

jakautuminen yksiköiden välillä saattaa aiheuttaa tarpeen hajauttaa projekteja ja tasata työkuormaa.

Edellä kuvatut resursoinnit käsitellään yksiköiden välisissä säännöllisissä kokouksissa. Tarjousvaiheessa alustavasti varattavia resursseja ei kuitenkaan viedä toiminnan ohjausjärjestelmään. Käytännössä resursoinnit tehdään vasta voitetun tarjouskilpailun jälkeen, jolloin on riski, että resurssitilanne on muuttunut tarjousvaiheen tilanteesta.

Hajautetussa organisaatiossa toimiminen vaatii henkilöiltä mm. riittävän suunnittelukokemuksen ja itsensä johtamisen taidot. Tästä syystä henkilövalinnat kyseisiin projekteihin on tehtävä huolella. Osa hajautettujen projektien haasteista liittyy resurssin sitouttamiseen projektiin. Suunnittelijan ollessa eri yksikössä kuin muut suunnitteluryhmän jäsenet, saattavat oman yksikön työt mennä etusijalle. Tämäkin asia on syytä huomioida ja sopia osastopäälliköiden kesken. (6)

#### 2.4.6 Riippuvuudet

Tehtäväluettelon ja aikataulun tekemisen yhteydessä on selvitettävä tehtävien riippuvuudet eli niiden väliset suhteet. Mitkä tehtävät on oltava valmiina, jotta seuraava työvaihe voidaan aloittaa ja toisaalta, miten yksittäisen tehtävän myöhästyminen vaikuttaa muiden työvaiheiden suoritukseen? Projektin voidaan ajatella olevan tehtäväverkko, jossa tehtävät seuraavat tietyssä järjestyksessä toisiaan, osiltaan tehtävät voivat olla erillisiä tai vähemmän riippuvaisia muista tehtävistä. (1, s. 134.)

Aiemmissa luvuissa on määritetty tehtäväverkon tehtävät työn osituksen kautta. Lisäksi on arvioitu tehtävien kesto ja alustava aikataulu. Riippuvuuksien määrittämisessä tunnistetaan tehtävien väliset riippuvuudet ja laitetaan ne oikeaan järjestykseen. Lisäksi määritetään kullekin tehtävälle aikaisin mahdollinen aloitushetki ja viimeinen mahdollinen lopetushetki. Milloin tarvittavat aiemmat työvaiheet aikaisintaan valmistuvat, jolloin tarvittavat ja oikeat lähtötiedot ovat käytävissä ja milloin seuraavan työvaiheen tulee viimeistään kyseisen työvaiheen

valmistumisen tuottavat lähtötiedot? Mikäli tehtävän arvioitu kesto on lyhyempi kuin aikaisimman aloitusajan ja viimeisimmän lopetushetken välinen aika, on tehtävällä pelivaraa, eli sen aloitusta voidaan lykätä. Mikäli pelivaraa ei ole, on tehtävä kriittisellä polulla, eli se on suoritettava viipymättä. Kriittisellä polulla tarkoitetaan niitä tehtäviä, jotka läpäisevät koko tehtäväverkon ja määrittävät siten projektin valmistusajankohdan. Projektin ohjauksessa kriittinen polku tulee tunnistaa ja siirtää resursseja kriittisen polun tehtäviin. Kun ne on saatu valmiiksi, voidaan resursseja siirtää muihin tehtäviin, mikäli kriittisellä polulla on sillä hetkellä pelivaraa. Projektin aikana voidaan yrittää lyhentää tehtävien kestoja tai muuttaa tehtävien riippuvuussuhteita, jos sillä saadaan projektia vietyä eteenpäin. (1, s. 134.)

Tehtävien pelivaraa ei pitäisi kuitenkaan käyttää hyväksi, mikäli siihen ei ole tarvetta. Projektisuunnitelma sisältää aina riskejä ja virhearvioita, joten pelivara tulee suurella todennäköisyydellä käyttöön jossakin vaiheessa projektia. Projektia tulee ohjata aina etupainotteisesti, sillä ihmisillä on tapana siirtää tehtävien aloitusta, mikäli siihen on mahdollisuus. Toisaalta on myös tunnistettava tilanteet, joissa aikainen aloittaminen sisältää turhia riskejä tai syö ylimääräisiä resursseja. Esimerkiksi tarkentuva tai laadukkaampi lähtötieto saattaa olla hyvä syy lykätä aloitusta. On kuitenkin huomattava, että aloitusajankohdan lykkääminen saattaa sotkea tehdyn resurssisuunnitelma, mikäli resurssi ei ole saatavilla enää myöhemmässä ajankohdassa sillä kuormituksella kuin alkuperäinen suunnitelma olisi vaatinut. Projektipäälliköltä vaaditaan edellä kuvattua iterointia koko projektin elinkaaren ajan. (1, s. 140.)

Sitowisen talotekniikan yksikön tämänhetkiset projektisuunnitelmat tai -käytännöt eivät huomioi riittävällä tarkkuudella projektin riippuvuuksia. Työ aloitetaan usein epävarmoilla lähtötiedoilla tai LVI-suunnittelutoiminnon sisällä väärästä tekniikkalajista. Esimerkiksi yhteensovituksen kannalta olisi tärkeää, että kerroksesta olisi tehty riittävä määrä leikkauskuvia ennen kuin tekniikkareittejä aletaan suunnitella. Täten saataisiin tekniikat kerralla oikeaan korkoon, eivätkä esimerkiksi myöhemmässä vaiheessa tehtävät viemärihajotukset pilaisi yhteensovitusta. Suurempi haaste muodostuu koko suunnitteluryhmän riippuvuuksien

tunnistamisesta ja hallitsemisesta. Riippuvuuksista on syytä puhua aktiivisesti sisäisen ja koko projektin organisaation kanssa. Tämä tuo selkänöjaa lähtötietojen aikataulutukselle ja myös lähtötietojen vaatimisille. Mikäli jokin lähtötieto viivästyy, olisi projektisuunnitelman oltava päivitettävissä siten, että myös muiden työvaiheiden aloitusta siirretään. Edellä mainittuja tilanteita varten on myös tunnistettava projektin irrallisia tehtäviä, joilla tarkoitetaan tehtäviä, jotka eivät ole riippuvaisia muiden suunnitelmista tai lähtötiedoista. Resurssit on mieluummin siirrettävä aina irrallisiin tehtäviin kuin aloittaa tietty työvaihe väärillä tai puutteellisilla lähtötiedoilla.

Projektisuunnitelmatyökalun tulisi automatisoida riippuvuuksien hallintaa siten, että kerroskohtainen työnositus aikataulutettaisiin riippuvuudet huomioiden. Esimerkiksi jäähdytyksen runkojohtojen suunnittelu alkaa sen jälkeen, kun viemärihajotuksien suunnittelu on päättynyt. Ja toisekseen, viemärihajotuksien piirtäminen alkaa sen jälkeen, kun ylemmän kerroksen arkkitehtipohja on lukittu.

#### 2.4.7 Projektin ohjaussuunnitelma

Projektisuunnitelman teko on projektitoiminnan kannalta välttämätöntä, mutta projektin ohjaus on pääasia. Ohjauksella varmistetaan, että projektisuunnitelma toteutuu lopputuloksen, aikataulun ja taloudellisten tavoitteiden osalta suunnitellusti. Ohjaus sisältää tarvittavan seurannan, projektityön ohjauksen ja raportoinnin. (1, s. 248.)

TE:n projektinhallinta käsikirjassa esitetään projektin ohjauksesta seuraavaa: ”Projektin kaikkia vaiheita tulisi ohjata kolmiportaisesti siten, että ensimmäisessä vaiheessa määritetään tehtävä vastaamalla kysymyksiin miksi, mitä, kuka ja miten. Näihin kysymyksiin vastaamalla saadaan aikaan sitouttaminen. Tämän jälkeen tulee hallinnollinen vaihe, jossa analysoidaan, kartoitetaan vaihtoehtoja ja tehdään päätöksiä sekä motivoidaan. Näiden pohjalta suoritetaan itse tehtävä. Kolmannessa vaiheessa verrataan valmistunutta suoritusta sitouttamisvaiheen tavoitteisiin. Selvitetään mahdolliset eroavaisuudet, niiden syyt ja mahdolliset jatkotehtävät.” (7, s. 3.)

Projektin aikana yllä kuvattua toimintaa tapahtuu eri mittaluokassa ja virallisuusasteilla. Esimerkiksi suunnittelutoimeksiannossa isoimmillaan kyseessä on koko projekti tarvesuunnitelmasta valmiiseen rakennukseen. Pienimmillään tämä voi olla suunnitteluryhmän sisällä käytävä käytäväkeskustelu, jossa sovitaan esimerkiksi selvityksen tekemisestä.

Projektin ohjaussuunnitelmassa määritetään projektin seuranta, kokouskäytännöt, tiedottaminen, valvonta, raportointi ja laadunvarmistus. (2, s. 112.)

Projektin seurannan yksi suurimmista haasteista liittyy operatiivisen työn hallintaan ja mittaamiseen. Projektirytyksissä on tarjota henkilöstölle käyttöön niin sanottuja peruutuspeilimittareita, joilla saadaan informaatiota projekteista jälkikäteen. Mittareista saatavat tiedot ovat projektin korjausliikkeiden kannalta auttamatta myöhässä, mutta niitä voidaan tuki hyödyntää tulevissa projekteissa ja niiden suunnittelussa. Projektityön kannalta mittareiden tulisi kuitenkin olla sellaisia, että niistä saatavia tuloksia voidataisiin hyödyntää käynnissä olevassa projektissa. Esimerkiksi valmiusasteen mittaaminen uskottavasti on yksi esimerkki tästä. Näiden mittareiden kehittämiseen tulisi ottaa projektihenkilöstö mukaan, sillä operatiivista työtä tekevällä henkilöstöllä on usein paras näkemys tarvittavista mittareista ja niiden todellisesta tarpeesta. (12, s. 77.)

Kokouksiin tulisi saada sama innostunut henki ja tunnelma kuin spontaaneissa käytäväkeskusteluissa. Asiat tulisi käsitellä sanelun sijaan siten, että kaikki osallistujat otetaan mukaan ja vastuuta jaetaan tasaisesti. Samalla saadaan motivoitua ryhmä yhteisten asioiden hoitoon. Kokouksen lopputuloksena tulisi olla selkeitä ja kirjattuja päätöksiä. Asiat, jotka eivät ratkea kokouksessa, tulisi kirjata, vastuuttaa ja määrittää niille lisäselvitystarpeet. Tehtävät tulisi ensisijaisesti antaa motivoituneelle henkilölle tuki valmiudet tehtävän hoitoon on syytä käydä ja läpi ja huolehtia tarvittavasta ohjauksesta. Kokouksiin osallistuvia tulisi myös kannustaa kommentoimaan ja kehittämään kokouskäytäntöjä. Jotta kokoukset olisivat tehokkaita eivätkä venyisi tulisi kokouksen puheenjohtajan tai koollekutsujan huolehtia siitä, että keskustelu pysyy kokouksen agendalla. Kokouksien tulisi olla siis samanaikaisesti hyvin johdettuja ja keskustelun sallivaa. (11)

Tiedottamisen ja viestinnän suunnittelu tarkoittaa sisällön, menetelmien ja kanavien sekä vastuuhenkilön kirjaamista. Suunnittelu toteutetaan usein projektiryhmän yhteistyönä. Oleellista on ennakoida ja tunnistaa sidosryhmien tietotarpeet ja varmistaa tarkoituksen mukaiset keinot viestinnän toteuttamiseen. (1, s. 233.)

Projektin ohjaustoiminnasta ei Sitowisen talotekniikan toimialalla ole vakiintuneita käytänteitä. Eriyisen haasteen tähän luo projektien laaja kirjo, mutta projekteista pitäisi tunnistaa kokoluokaltaan tai haastavuudeltaan sellaiset, joilta ohjaussuunnitelma tulisi laatia. Usein projektipäälliköiden kokemuksen myötä ohjaustoiminta täyttää sille asetetut vaatimukset, mutta toiminnan tarkkuus ja järjestelmällisyys vaihtelee projekteittain.

Projektipäällikkö vastaa tiedottamisesta ja viestinnästä projektin aikana. Suunnittelijatkien ovat usein suoraan yhteydessä projektin muihin sidosryhmiin. Projektipäällikkö kuitenkin koordinoi tätäkin viestintää. Koordinointi tapahtuu luontevimmin projektiryhmän viikkopalaverissa.

Eri suunnittelualojen välistä toimintaa koordinoi pääsuunnittelija, joka on usein hankkeen arkkitehti. Pääsuunnittelijan vastuulla on luoda hankkeelle aikataulu yhdessä suunnitteluryhmän kanssa. Aikatauluun kirjataan riittävällä tarkkuudella tiedonvaihtoaikataulu, joka toimii siten myös viestintäsuunnitelman runkona.

#### 2.4.8 Projektin johtoryhmä

Projektille nimetään johtoryhmä, jonka tarkoituksena on valvoa ja tukea projektin etenemistä koko sen elinkaaren ajan. Pienissä projekteissa johtoryhmän sijaan voidaan nimetä yksi henkilö, jolle johtoryhmän tehtävät valtuutetaan. Johtoryhmän tulee tuntea kyseisen projektin lähtökohdat ja tavoitteet, sekä ymmärtää projektiryhmän tarpeiden lisäksi sidosryhmien tarpeet ja odotukset. Johtoryhmän tulee toimia objektiivisesti ja ratkaisukeskeisesti tukien aktiivisesti projektipäällikköä. Projektipäällikkö vastaa kuitenkin projektista, sen päivittäisestä johtamisesta ja pääsääntöisesti yhteydenpidosta sidostyymiin. Tämän vastuun tulee olla selvä johtoryhmän ja projektipäällikön välillä, jotta toiminta pysyy

selkeänä ja hallittuna niin sisäisen projektiryhmän, kun sidosryhmien suuntaan. (1, s. 326.)

Johtoryhmätyöskentely sisältää säännöllisten kokousten lisäksi projektin seuranta raporttien, välitulosten ja projektin etenemisen muodossa. Lisäksi johtoryhmän tulee mahdollistaa myös vapaampimuotoinen yhteistyö projektipäällikön, projektiryhmän ja sidosryhmien kanssa. Jotta työskentely tuottaisi projektille aitoa lisäarvoa, tulee siihen varata riittävästä aikaa. Lisäksi oleellista on luoda johtoryhmätyöskentelylle aikataulutettu kokoussuunnitelma. Erityistä huomiota on kiinnitettävä projektin katselmointivaiheisiin välitulosten ja muiden virsitanpylväiden yhteydessä. Johtoryhmän tulee hyväksyä asiakkaalle lähetettävä aineisto aina ennen lähettämistä. Kokousten valmistelusta vastaa projektipäällikkö yhdessä johtoryhmän puheenjohtajan kanssa. (1, s. 329.)

Suurissa ja haastavissa projekteissa Sitowisen johtoryhmätyöskentelystä vastaa yleensä osastopäällikkö. Osastopäällikkö tuntee hankkeen jo tarjousvaiheesta, ja hänellä on ajantasainen kuva osaston resurssitilanteesta, jolloin projektin tarpeisiin voidaan reagoida nopeasti. Haasteena tässä ovat usein osastopäällikön resurssit, eli jatkossa toimintaa tulisi delegoida tasaisemmin osaston sisällä. Kokeneilla projektipäälliköillä olisi kaikki edellytykset johtoryhmätyöskentelyyn. Projekteissa tapahtuva muutostenhallinta tulisi myös käsitellä projektipäällikön ja johtoryhmän välillä, jotta esimerkiksi lisäyötarjoukset, resursoinnit ja aikatauluvaikutukset saataisiin riittävällä tarkkuudella huomioitua ja tiedotettua tilaajalle ja muille sidosryhmille.

#### 2.4.9 Laadunvarmistus

Yritystason laatusuunnitelman periaatteet ja toimintatavat heijastuvat myös projektiympäristöön. Laadun- ja projektinhallinnalla on paljon yhteistä, kuten asiakkaan, ennakoinnin, suunnittelun ja selkeiden vastuiden merkitys. Kuitenkin yritystason laatujärjestelmien suora implementointi projektiympäristöön on haastavaa, sillä projekteihin liittyviä epävarmuustekijöitä ei ole otettu riittävästi huomioon yritystason laatujärjestelmissä.

Projektin laadunhallinnan tehtävät voidaan jakaa kolmeen: laadun suunnittelu, varmistus ja ohjaus.

Laatu syntyy suunnittelun ja toteutuksen kautta, ei jälkikäteen tarkastamalla. Näin ollen laadun suunnittelu on tärkeässä osassa projektin läpivientiä. Laatusuunnitelma voidaan liittää projektisuunnitelmaan ja siinä määritellään projektin laatumittarit ja resurssit laadunhallintaan. Lisäksi määritetään projektissa sovellettavat rakenteet, vastuut ja käytännöt. Lähtökohtana laatumittareille ovat aina asiakkaan odotukset ja projektin laajuuden määrittely. Laatumittari sisältää projektin lopputuotteen laadun lisäksi myös projektihallinnan laadun. Yhtenä hyvänä lähtökohtana laadun suunnittelussa ovat aiemmissa vastaavissa projekteissa esiin tulleet onnistumiset ja epäonnistumiset. Projektikohtaisessa laatusuunnitelmassa tulisi määrittää laatumittarit, osatekijät ja tavoitteet, joista laatu muodostuu. Pitää myös miettiä, miten edellä mainittuja seurataan, raportoidaan ja miten niihin reagoidaan projektin aikana ja miten varmistetaan henkilöstön sitoutuminen ja miten vastuut jakautuvat laadunhallintaan liittyen. Ja ehkä tärkeimpänä: Miten hyvä laatu arvioidaan ja tunnustetaan projektin lopussa? (1, s. 226.)

Laadun varmistus on laatusuunnitelman toteuttamista. Se on järjestelmällistä, suunniteltua ja ennakoitavaa. Tavoitteena on määritettyjen laatumittarien täyttyminen ehdottoman varmasti. Laadunvarmistuksessa voidaan tukeutua yritystason laadun varmistusmekanismeihin soveltuvilta osin, mutta yksittäisessä projektissa olisi myös hyvä sopia käytännön keinoista ja yhteisistä projektinhallinnan laadun periaatteista. Myös projektihenkilöstön sitouttaminen yhteisesti soveltuihin käytäntöihin on oleellinen osa laadun varmistusta. (1, s. 227.)

Laadun ohjauksella tarkoitetaan toteutuneen laadun seuranta. Se sisältää laatuvaihtelujen ja -ongelmien havainnoinnin sekä korjaavien toimenpiteiden kontrolloinnin ja ohjauksen. Laatuongelmien lisäksi tulisi löytää niihin johtaneet syyt, eli laadun ohjaus sisältää myös laadunhallinnan ohjauksen itse tuotteen lisäksi. Hyvä tapa laadun ohjaukseen on tarkastella laatumittareja sosiaalisessa seuranta-tilanteessa, jossa voidaan katselmoida viimeaikaisia tuloksia, käytettyjä

työtapoja ja esiin tulleita ongelmia. Samalla voidaan jakaa näkemyksiä projektin tuloksista ja tapahtumista sekä ratkaista akuutteja ongelmia. Samassa tilaisuudessa voidaan sopia tarvittavista muutoksista ja jatkotoimista.

Laadun ohjauksessa on käytännössä kyse hyvästä johtamiskäytännöstä. Projekti- ja yritystasolla laatuajattelu lähtee sitoutuneesta organisaatiosta, joka tunnistaa laatuongelmat, puuttuu niihin ajoissa ja kohdistaa riittävät resurssit niiden ratkaisemiseksi. (1, s. 230.)

Laadun suunnittelu toteutuu Sitowisessa nykyisin projekteissa, joissa tehdään käytössä oleva laatusuunnitelma. Siinä toteutuvat laatusuunnitelman perusperiaatteet, tosin laadun määrittelyt jäävät usein tekemättä. Esimerkiksi myöhästyneet tai valtavalla kiireellä loppuun saatetut projektit koetaan usein onnistuneiksi, jos loppuvaiheessa saadaan lisää aikaa tai projektihenkilöstön venymisen ansiosta suunnitelmat saadaan valmiiksi määräajassa. Tärkein laatukriteeri varmasti onkin lopputuotteen laatu, mutta jotta toimintaa ja suunnitteluprosessia voitaisiin jatkuvasti kehittää, tulisi tuleville projekteille laatia tarkemmat ja monitasoisemmat laatukriteerit. Näihin kriteereihin olisi palattava suunnitteluryhmän kesken määräajoin ja arvioitava niiden täyttymistä koko projektin elinkaaren ajan. Tällä tavalla saataisiin henkilöstö sitoutettua suunnitteluprosessin kriittiseen arvioimiseen pelkän teknisen suunnitelman onnistumisen sijaan. Tämä toimii samalla laadunvarmistuksena toiminnalle.

Laadunohjaukseen on kehitetty talotekniikan toimialalla eri tapoja. Yksi esimerkki on merkata asiakirjaluettelon jokaiseen asiakirjaan tarkastajan tai suunnitelmasta vastaavan nimi. Tämä menetelmä sotii osittain vastoin laadunohjauksen periaatteita, sillä laadunvarmistuksen ja -ohjauksen olisi oltava jatkuvaa. Valmista asiakirjaa tai suunnitelmaa tarkistettaessa saattaa jäädä laatusuunnitelmassa esitetty prosessi taka-alalle ja tarkastus keskittyy ainoastaan valmiiseen tuotteeseen. Pahimmillaan tässä vaiheessa tehtävä tai aloitettu laadunohjaus vaatii valtavan korjaustyön, jotta haluttu laatu toteutuu.

#### 2.4.10 Kustannusten hallinta

Menestyksekkään projektin johtamisen kannalta kustannusten hallinta on erittäin tärkeää koko projektin elinkaaren ajan. Kulujen hallinnalla tarkoitetaan kaikkia toimenpiteitä, joita tarvitaan, jotta projektissa ollaan jatkuvasti tietoisia projektin sen hetkisestä ja arvioidusta toteutuvasta katteesta. Käytännössä kulujen hallinta on datan keräämistä ja analysoimista sekä projektisuunnitelman toteutumisen seuraamista. (3, s. 279.)

Kaikissa yksiköissä on käytössä Valueframe-toiminnanohjausjärjestelmä, jolla voidaan helposti seurata projektin ajantasaista tilannetta kustannusten osalta. Toisin sanoen seurataan, paljonko kustannuksia on kertynyt ja kuinka paljon projektissa on vielä resursseja käytettävissä. Se mitä toiminnanohjausjärjestelmästä ei saada ulos, on arvio projektin todellisesta valmiusasteesta. Käytettyjen tuntien vertaaminen laskentavaiheessa arvioituihin kokonaistunteihin antaa toki käsityksen siitä, kuinka valmiit suunnitelmien tulisi olla, mutta todellista valmiusastetta se ei kerro. Pelkästään toiminnanohjausjärjestelmää seuraamalla projektipäällikkö ei siis voi tehdä arvioita toteutuvasta katteesta tai nähdä muutenkaan kovin tarkasti, miten projektilla todellisuudessa menee taloudellisesti.

#### 2.5 Projektin päättäminen

Projekti päättyy useimmiten valmiiseen tuotteeseen, mutta päättämisen syitä voi olla muitakin, esimerkiksi projektin keskeytys asiakkaan toimesta. Joka tapauksessa projektin päättäminen tulisi tehdä yhtä hallitusti ja suunnitellusti kuin sen aloittaminenkin. Projektin päättäminen sisältää poikkeuksetta joukon tehtäviä, muun muassa työn viimeistelyn, tuotteen hyväksyttämisen tilaajalla ja projektihenkilöstön vapauttamisen muihin projekteihin. Projekti on usein luontevaa päättää siinä vaiheessa, kun suurin osa työstä tehty ja projekti vielä projektiryhmän tuoreessa muistissa. Keskeneräisistä työvaiheista tehdään puutelistat vastuuhenkilöineen ja aikatauluineen. Etenkin pitkissä projekteissa projektin viimeisten työvaiheiden loppuun saattaminen sovitusti on usein haaste projektiryhmän motivaation kannalta enemmän kuin teknisen osaamisen kannalta. Näin

ollen näiden työvaiheiden valmistumiseen projektipäällikkö joutuu käyttämään usein enemmän voimavaroja kuin projektin alkuvaiheen ohjaamiseen. (3, s. 502.)

Projektiryhmän sisällä on toisaalta iloittava onnistumisista, mutta myös tunnistettava kehitystarpeet ja asiat, joita voidaan hyödyntää tulevissakin projekteissa. Näitä asioita olisi syytä hakea projekteista ajan kanssa, sillä suunnitteluprosessin kehitys onnistuu luontevimmin juuri projektitoiminnasta saatavalla palautteella. Keskiössä tulee olla oppiminen syyllisten etsimisten tai virheissä vellomisen sijaan. Projektihenkilöstön tyytyväisyyden ja motivaation kannalta projektin päättäminen on erittäin tärkeä vaihe. Työstä saatavan palautteen tulisi toki olla jatkuvaa, mutta luontevimmin se onnistuu projektitoiminnan kautta annettuna palautteena. (1, s. 309.)

Projektin onnistumista on arvioitava projektin määrittelyssä tehtyjen tavoitteiden kautta. Minimivaatimus on arvioida projektin onnistumista talouden, aikataulun, laadun ja projektiryhmän oppimisen kannalta. Sitowisessa on käytössä projektipäättämiseen tarkoitettu oppimispalaverimuistio, jossa on otsikkotasolla käsiteltävät asiat. Käytäntönä on, että oppimispalaveri pidetään projektipäällikön johdolla, kun suunnitelmat ovat valmistuneet ja kohde on lähtenyt laskentaan. Palaveri tulisikin pitää heti kun mahdollista, jotta kaikilla olisi tuoreessa muistissa palaverissa käsiteltävät asia. Pöytäkirjapohja olisi lähetettävä projektiryhmälle etukäteen asialistana, jotta kaikki ehtisivät pohtia asioita ennakkoon. Oppimispalaverista on pyrittävä tekemään avoin keskustelutilaisuus, jotta kaikki mielipiteet saataisiin esiin ja kirjattua opiksi tuleviin projekteihin.

Toimintaa tulisi kehittää kuitenkin vielä sen osalta, että projekteissa havaitut hyvät toimintamallit ja tehdyt kehityshankkeet tulisivat kaikkien tietoon. Toisin sanoen kehitystoiminnan olisi syytä olla paremmin organisoitua ja vastuiden tulisi olla selkeitä toiminnan kehittämisen osalta. Esimerkiksi oppimispalaveri saattaa jäädä nykyään herkästi pitämättä, jolloin havaitut haasteet toistuvat todennäköisesti tulevissa projekteissa, tai oppimispalavereissa tulevat hyvä ideat

toiminnan kehittämiseksi jäävät pöytäkirjaan, eikä niitä saada tuotua tehokkaasti suunnitteluprosessiin.

### 3 Dokumenttien hallinta

Projekteissa tehdään ja vastaanotetaan valtava määrä dokumentteja, joiden tehokas hallinta mahdollista tehokkaan projektinhallinnan. Samaan kokonaisuuteen kuuluu myös malliasiakirjojen hallinta. Projekteissa tulisi sopia menettelytavat siitä, miten varmistetaan, että projektihenkilöstöllä on käytössä viimeisimmät versiot suunnitteluvaiheen lähtötiedoista ja yrityksen sisäisistä malliasiakirjoista. Dokumenttien tehokkaalla hallinnalla on siis suora yhteys tehokkuuteen ja laatuun. Tarvittavan asiakirjan on oltava helposti ja nopeasti löydettävissä ja lisäksi laatu paranee, kun viimeisin tieto on helposti kaikkien käytettävissä. Organisaatiot, joissa edellä mainitut asiat ovat kunnossa, kestävät paremmin henkilöstön vaihtumista, sillä tieto ja sen tallennuspaikka eivät jää yhden henkilön varaan. (10, s. 5.)

Sitowisen talotekniikkayksikössä tiedostojen hallinta tehdään serverillä olevan hakemistorakenteen avulla. Projekteille avataan oma projektikohtainen kansiorakenne, ja malliasiakirjat sijaitsevat erillisellä asemalla ja kansiorakenteessa. Kansiorakenteen käytöstä on olemassa erillinen ohje. Kuitenkin etenkin malliasiakirjojen kansiorakenteet ovat niin monimutkaisia, että tiedonhallinta on käytettyvyydeltään hyvin lähellä vanhaa paperiarkistointia. Tiedon löytää, jos sattuu tietämään kansion, johon se on tallennettu. Versiohallinnan puute ajaa siihen, että samaa malliasiakirjaa tallennetaan eri nimillä ja päivämäärillä kansioihin. Käyttöoikeuksien takia ainoastaan muutama henkilö pystyy tallentamaan malliasiakirjojen päivityksiä, joten niitä kehitellään projektipäällikkökohtaisesti ja kopioidaan aina edellisestä työstä. Näin ollen viimeisin tieto ei ole kaikkien käytössä. Viime aikoina malliasiakirjoja on alettu tallentaa Sitowisen intranettiin, josta asiakirjat olisivat kaikkien käytössä. Tämä voisi olla yksi ratkaisu tilanteen parantamiseksi, mikäli sivuston ominaisuudet taipuvat tehokkaan dokumenttien hallinnan vaatimuksiin, eli versiohallinta, käyttöoikeudet ja hakutoiminnot saadaan toimimaan.

Sisäisen dokumenttien hallinnan lisäksi projekteissa on nykyisin lähes poikkeuksetta käytössä projektipankki, johon koko hankkeen suunnitteluryhmä tallentaa projekteissa sovitusti viimeisimmät suunnitelmat esimerkiksi viikoittain. Projektipankilla hallitaan siis suunnittelualojen välistä tiedonvaihtoa, sinne tallennetaan suunnittelukokouspöytäkirjat ja muu projektin aikana tuotettava materiaali. Lisäksi projektissa voi olla myös erillisiä verkkopohjaisia tiedonhallintaohjelmistoja muun muassa huonekorttien hallintaan. Tiedonhallinta tulisi sopia projektikohtaisesti siten, että vastuut ja toimintamallit olisivat selkeät esimerkiksi sen osalta, miten varmistetaan, että projektipankista on haettu viimeisin ja oikea lähtötieto. Lisäksi tulee sopia, miltä osin viimeisintä tietoa pyritään säilyttämään sisäisessä kansiorakenteessa. Suunnitteluohjelman toiminta vaatii, että esimerkiksi muiden suunnittelijoiden dwg-tiedostoista on tallennettu viimeisin tieto projektikansioon. Sen sijaan on syytä harkita, onko esimerkiksi huonekortteja, yhteystietoja tai muita vastaavia dokumentteja syytä tallentaa ja ylläpitää omalla asemalla, sillä niiden hallinnasta vastaa jo muu taho ja ne ovat luettavissa suoraan ko. järjestelmistä.

Dokumenttien hallintajärjestelmää tehostamalla olisi mahdollista parantaa työn tehokkuutta ja sitä kautta saavuttaa kustannussäästöjä. Säästöt muodostuisivat esimerkiksi dokumenttien etsimiseen käytettävän ajan pienentymisellä, aiemmissa projekteissa tuotetun aineiston tehokkaammalla hyödyntämisellä ja laadun parantumisella. Yksiköiden välinen yhteistoiminta tehostuisi, kun malliasiakirjat olisivat nopeasti ja joustavasti haettavissa selainpohjaisesti ja hakutoimintoja hyödyntäen. (10, s. 7.)

## **4 Projektitoiminnan kehittäminen**

Nykytila-analyysin ja teoriaosuuden pohjalta LVIA-suunnitteluprojektin suunnittelussa, seurannassa ja johtamisessa tunnistettiin kehitystarpeita. Projektipäälliköillä ei ole käytössä työkalua projektin suunnitteluun, eikä projektin ohjaukseen ja seurantaan kiinnitetä nykyisin riittävästi huomioita. Kiinteähintaiset projektit ylittävät monesti budjettinsa, suunnitelmia viimeistellään usein valtavassa kiireessä, eikä laadunvarmistukseenkaan jää riittävästi aikaa. Lisäksi projektin

valmiusasteen seuranta perustuu arvailuihin, eikä resurssiongelmien osalta sitä kautta reagoida riittävän ajoissa. Etenkin hajautetussa organisaatiossa projektinhallinnan suunnitelmallisuus ja tärkeys korostuvat.

Edellä kuvattujen haasteiden vuoksi kehitettiin projektin suunnittelua, hallintaa ja seuranta varten työkalu, jolla on tarkoitus antaa projektipäälliköille paremmat edellytykset projektin hoitoon ja toisaalta koko suunnitteluryhmälle selkeä työkalu oman työn koordinointiin. Työkalu toteutettiin excel-pohjaisella laskentataulukolla, jossa projektin määrittelylle ja eri suunnitteluvaiheille on omat välilehdet. Suunnittelun lähtökohtana oli mahdollisimman kevyt ja helppokäyttöinen työkalu, jossa projektia voidaan suunnitella ja seurata mahdollisimman vähällä työllä. Se on ensisijaisesti tehty suurien projektien varten, mutta samat lainalaisuudet koskevat myös pienempiä projekteja. Näitä varten toimintamallit voivat olla kevyempiä, mutta projektipäällikön on kuitenkin pystyttävä jollain tapaa hallitsemaan työkalulla tehtävät toimenpiteet. Pienempien projektien osalta toimintamallit varmasti kehittyvät vielä jatkossa, mikäli koetaan, että tämä työkalu ei niille sovellu.

Työkalu keskittyy tässä vaiheessa toteutussuunnitteluvaiheeseen, jossa projektille on sidottu eniten suunnittelijoita, työn määrä on suunnitteluvaiheista suurin ja tiedonvaihto muiden osapuolten kanssa kriittisintä. Työkalua voidaan jatkossa kehittää kattamaan myös luonnossuunnitteluvaiheeseen, että siihen linkitetään tarvittavia selvityspohjia ja muita luonnossuunnitteluvaiheessa tuotettavia dokumentteja.

Tämä työkalun lisäksi projektipäälliköiden työtä on tuettava koulutusten ja projektitoiminnassa tapahtuvan mentoroinnin kautta huomioiden projektipäällikön kokemus sekä käynnissä olevan projektin laajuus. Jokaiseen projektiin olisi kiinnitettävä suunnittelu- tai osastopäällikkö, jonka kanssa projektipäällikkö sopii ohjaustoiminnan käytännöistä. Se voi olla projektin koosta ja aikataulusta riippuen esim. viikoittainen suunnitelmakatselmus, jossa seurataan projektin nykytilaa ja seuraavan jakson vaiheet.

Tämän lisäksi projektitoiminnan kehittämiseen ja seurantaan on panostettava, jotta suunnitteluprosessi todella kehittyisi jatkuvasti. Tähän on sidottava resursseja ja vastuuhenkilö, joka vastaa toimialan johdolle.

#### 4.1 Projektin perustiedot

Projektisuunnitelma tehdään kaikista yli 10 000 brm<sup>2</sup>:n laajuisista projekteista, ja se tulee tehdä heti projektin perustamisen jälkeen. Pienempien projektien osalta projektisuunnitelman toteutustapaa voidaan tapauskohtaisesti harkita. Projektin perustamisella tarkoitetaan tilauksen jälkeen suoritettavia hallinnollisia tehtäviä, kuten projektin avaamista ValueFrame-toiminnanohjausjärjestelmään ja projektikansion luontia verkkolevyille. Projektisuunnitelman lähtötietoina tarvitaan sopimuksessa olevien tietojen lisäksi projektille allokoitua suunnittelijat.

Projektipäälliköllä ja kaikilla projektiin osallistuvilla tulisi olla tiedossa sopimuksen tyyppi, arvo ja laajuus, ne kirjataan projektin perustietoihin (Kuva 4). Sitä mukaa kuin henkilöitä kiinnitetään projektiin, nämä perustiedot tulee käydä projektin esittelyssä läpi. Sopimustyyppillä tarkoitetaan sitä, onko sopimus kiinteä-, katto- vai tuntihintainen. Joillakin asiakkailla on suunnitteluvaihekohtainen kattohinta, ja suunnitteluvaiheiden sisältö saattaa erota TATE-tehtäväluettelon sisällöstä. Etenkin näissä projekteissa on oltava tarkkana, ettei suunnittelutöitä tehdä väärässä vaiheessa, jolloin niihin tehtyjä tunteja ei pahimmillaan saada lainkaan laskutettua, koska niiden olisi tullut kuulua edellisen vaiheen kattohintaan. Laajuudella tarkoitetaan TATE-tehtäväluettelossa tai muissa asiakirjoissa sovittua laajuutta, lisäksi esimerkiksi sopimusvaiheen selonottoneuvotteluissa sovitut asiat on selvitettävä projektiryhmälle.

<b>Palkkio ja tarjousvaiheen tuntiarviot</b>			
	<b>Yhteensä/h</b>	<b>Yhteensä/€</b>	<b>Tavoitekate</b>
Suunnittelun käynnistäminen ja valmistelu	150	10 875 €	<b>20 %</b>
Ehdotussuunnitteluvaihe	757	54 900 €	
Yleissuunnitteluvaihe	1 445	104 776 €	
Rakennuslupavaiheen tehtävät	285	20 645 €	
Toteutussuunnitelmavaiheen tehtävät	5 647	409 371 €	
Rakennusaikaiset tehtävät	879	63 762 €	
Erillistehtävät tarjouspyynnön mukaan	100	7 250 €	
Kiinteistöautomaatiosuunnittelun tehtävät (RAU)	600	43 500 €	
Sprinklersuunnittelun kokonaisuus	470	34 075 €	
<b>Yhteensä</b>	<b>10 333</b>	<b>749 154 €</b>	
ARVIO MATKAKULUISTA YHTEENSÄ		49 000 €	
<b>Tarjousvaiheen laajuus</b>	<b>25000</b>	<b>brm2</b>	

Kuva 4. Palkkio ja tarjousvaiheen tuntiarviot

Perustietoihin kuuluu myös projektihinnastojen määrittäminen. Käytännössä projektihinnasto tarkoittaa yrityksen kiinteiden kulujen, projektille työskentelevien henkilöiden henkilökulujen ja tavoitekatteen aiheuttamaa kuluja projektille. Yrityksen kiinteisiin kuluihin luetaan muun muassa hallinnon, vuokran ja laitteiden aiheuttamat kulut. Henkilökuluihin kuuluu palkka ja sivukulut, ne huomioidaan SKOL-luokittain, eli keskimääräisenä palkkakustannuksena/SKOL-luokka. Projektin aikana tehtävät SKOL-luokkien muutokset pitäisi näin ollen päivittää myös projektisuunnitelmaan ja resursointiin. Kiinteähintaisissa projekteissa määritetään myös lisätöihin hinnasto, jonka avulla lasketaan lisätöiden kustannus tuntiarvion pohjalta. Lisätöissä voidaan usein käyttää kilpailtua hintaa parempia katteita – nämä hinnat on usein annettu tarjouksen yhteydessä.

#### 4.2 Projektin määrittely

Projektin määrittelyssä projektiryhmän sisällä tulisi asettaa projektille selkeät tavoitteet ja keinot, joilla tavoitteisiin päästään. Pohjana voidaan käyttää sivulla 14 esitettyä projektin menestyskriteeritaulukkoa. Taulukon avulla projektiryhmän kanssa voidaan määrittää projektille tavoitteita esimerkiksi projektiryhmän sisäisen toiminnan tai yksilöiden kehityksen osalta. Lisäksi aihealueita käsitellessä saattaa tulla esiin uusia toimintamalliajatuksia, joita voidaan parhaassa tapauksessa ottaa käytänteiksi tuleviin projekteihin. Taulukko voi näin toimia myös

asialistana aloituspalaverissa. Kirjattuihin määrittelyihin kannattaa palata säännöllisesti projektin edetessä, jotta voidaan varmistua siitä, että projekti etenee sovitusti ja suunnitelmallisesti. Keinojen tavoitteiden täyttymiseksi tulee olla selkeitä ja konkreettisia. Kaiken toiminnan tulisi koko projektin elinkaaren ajan kestää vertailu projektin alkuvaiheessa tehtyihin määrittelyihin. Projektien aikana tapahtuu toki paljon muutoksia, joilla voi olla vaikutus myös projektin menestyskriteereihin, mutta yhdessä sovitut tavoitteet ja toimintatavat luovat projektille selkärangan, jonka tulisi pitää projekti ryhdissä loppuun asti.

Projektin alkuvaiheessa projektiryhmä on usein melko pieni, mutta kasvaa projektin edetessä. Jokainen projektiin kiinnitettävä suunnittelija on perehdytettävä huolella projektiin ja sovittuihin toimintamalleihin. Myös projektiryhmän sisäiset vastuut on syytä kirjata selkeästi projektin määrittelyosioon. Etenkin suurissa projekteissa vastuiden kirjaaminen tuo selkeyttä projektityöskentelyyn, eikä harmaita alueita muodostu niin helposti. Mikäli projektissa on mukana harjoittelijoita, tulisi myös harjoittelijan ohjaukseen nimetä vastuhenkilö.

Projektipäällikön olisi hyvä olla tietoinen projektiryhmän toiveista omaa rooliaan kohtaan sekä tulevaisuuden urahaaveista. Projektien työnjaon ja vastuiden tulisi tukea projektiryhmän urakehitystä. Luontevin keino saattaisi olla se, että osastopäällikkö, joka on usein projektiryhmän esihenkilö, osallistuisi projektipäällikön tukena projektin määrittämiseen. Tarvittaessa kuullaan lisäksi kyseisiä suunnittelijoita. Projektin suunnittelussa on käytävä myös projektiin liittyvät riskit läpi ja kirjata toimintamallit näiden osalta ylös.

Laadullisten asioiden lisäksi projektisuunnitelman tulisi määrittää toimenpiteet suunnitteluprosessin kehityksen, asiakastyytyväisyyden ja taloudellisten tavoitteiden suhteen. Tavoitteet ja keinot tavoitteiden saavuttamiseen kirjataan projektisuunnitelmaan. Suunnitteluprosessin kehityksen osalta tavoitteet voivat tulla esimerkiksi projektipäällikön edellisen hankkeen oppimispalaverista. Oppimispalaveriin kirjatut ajatukset prosessin kehityksestä tulee ottaa seuraavassa projektissa testiin ja jatkokehityksen piiriin. Parhaassa tapauksessa tämän jälkeen saadaan kehitettyä koko yksikön suunnitteluprosessia. Yksikössä on perustettu

kehitysryhmä, jonka tarkoituksena on koordinoida kehitystoimintaa eli projekteille voidaan antaa suunnitteluprosessin kehitykseen tähtäviä tehtäviä myös kehitysryhmän kautta.

Liitteessä 1 on esitetty projektin määrittelyyn kehitetty pohja, joka on tarkoitus käydä jokaisen projektin aloituspalaverin yhteydessä läpi.

### 4.3 Budjetointi

Projektin budjetoinnin lähtökohtana on tavoitekatteen toteutuminen. Liikkuvina osina budjetoinnissa ovat projektille kaavailut resurssit ja resursoitavat tunnit. Projektipäällikön tulee projektisuunnittelun alkuvaiheessa käydä tarjouslaskelma läpi sen tehneen osastopäällikön kanssa. Tarjousvaiheen työmääräarvioon ja tavoitekatteeseen vaikuttaa moni asia, ja ne on syytä käydä läpi projektisuunnittelmaa tehtäessä. Onko kohde esimerkiksi ollut pakko hinnoitella erittäin tiukasti osaston työllisyyden takaamiseksi tai vaihtoehtoisesti toisin päin, eli kohde on laskettu ja saatu hyvällä katteella? On myös mahdollista, että tässä vaiheessa huomataan, että projektin työmääräarviossa ei ole osattu huomioida kaikkia siihen liittyviä asioita ja näin ollen arvio on alakanttiin. Projektin onnistumisen ja parhaan mahdollisen katteen saamiseksi on kuitenkin erittäin oleellista, että projektin suunnitteluvaiheessa tarjouslaskennan aikaisia työmääräarvioita säädetään mahdollisimman oikeiksi parhaalla mahdollisessa arviolla. Liian pienellä työmääräarviolla projektissa ei tehdä oikeita asioita oikeaan aikaan ja näin ollen suunnitelmia korjataan moneen kertaan projektin elinkaaren aikana. Jatkuva kiire ja myöhästely syö projektipäällikön ja suunnitteluryhmän energiaa ja saattaa johtaa asiakassuhteen heikkenemiseen. Toisaalta liian suuret resursoinnit liian aikaisessa vaiheessa eivät edistä projektia, jos työvaiheiden lähtötietoja ei ole saatavana. Näin ollen työ etenee usein väärin ja puutteellisten oletuksien mukaan liian pitkälle, mikä johtaa myös moneen kertaan tekemiseen ja suunnitelmien laadun heikkenemiseen. Lisäksi projektin yliresursointi vie tekijöitä osaston muilta projekteilta.

Yllä mainittujen lisäksi budjetointiin ja resursointiin vaikuttaa myös osaston ja yksikön työtilanne eli se, onko projektille osoittaa oikea määrä ihmisiä koko sen elinkaaren ajaksi. Joko niin, että projektille ei ole kiinnittä riittävästi resursseja tai toisaalta niin, että heikon työtilanteen takia projektilla on työllistettävä enemmän suunnittelijoita kuin projekti luontevasti pystyisi työllistämään. Resursointien osalta projektipäällikön on käytävä aktiivista dialogia osastopäällikön ja muiden projektipäälliköiden kanssa, jotta työkuorma saataisiin mahdollisimman taiseksi kaikille työntekijöille ja sitä kautta oikea määrä resursseja kaikille projekteille. Tätä varten osastolla järjestetään säännöllisesti resurssipalaveri.

Mitä haastavammasta ja nopeampoisesta projektista on kyse, sen kokeneempaa henkilöstöä olisi syytä resursoida. Nuorten suunnittelijoiden koulutuksen tulisi tapahtua ensisijaisesti pitkissä ja laajoissa projekteissa. Lisäksi resursoinnissa olisi pyrittävä huomioimaan tiimijattelu, eli pyritään pitämään aiemmissa projekteissa yhdessä toimineet tiimit kasassa, mikä osaltaan johtaa tehokkaampaan suunnittelutyöhön.

Resursointia ja tavoitekatetta on seurattava ja muokattava koko projektin ajan molempiin suuntiin, mikäli projekti etenee resursointia nopeammin tai hitaammin. Mikäli tavoitekatetta joudutaan pienentämään, tulee syy selvittää ja siihen on reagoitava.

Projektisuunnitelmassa budjetointi (kuva 5) tehdään projektin määrittely ja ositus -välilehdellä suunnitteluvaiheittain. Budjetoinnin lähtökohta on tarjousvaiheen tuntiarvio ja tavoitekate sekä näiden kautta laskettu suunnitteluvaihekohtainen arviohintaa. Projektin suunnitteluvaiheessa laskelmaan lisätään projektille allokoitavat henkilöresurssit ja heidän SKOL-luokkansa. Osastolle on määritetty SKOL-luokittain resursointihinnasto, jonka pohjalta budjetti syntyy.

<b>Budjetointi</b>				
<b>Ehdotussuunnittelu - Yleissuunnittelu</b>	<b>170 551 €</b>		<b>Kate resursoinnin mukaan</b>	<b>21 %</b>
	henkilö	tunnit		
Projektipäällikön tehtävät	nnn	600	SKOL2	49 200 €
Suunnittelijan tehtävät 1	nnn	800	SKOL3	57 600 €
Suunnittelijan tehtävät 2	nnn	200	SKOL4	12 400 €
Avustavat tehtävät	nnn	200	SKOL6	8 400 €
Energiasuunnittelu	nnn	400	SKOL3	28 800 €
RAU-suunnittelu	nnn	200	SKOL4	12 400 €
....			SKOL6	- €
<b>Yhteensä</b>		<b>2400</b>		<b>168 800 €</b>

Kuva 5. Projektin budjetointi

Budjetoinnin tuloksena syntyy jokaiselle henkilölle suunnitteluvaiheessa käytettävät tunnit. Projektisuunnitelman edetessä nämä tunnit jaetaan osituksen kautta työvaiheille. Siinä kohtaa budjetoitujen tuntien riittävyttä voidaan vielä käydä suunnittelijoiden kanssa läpi. Budjetointitaulukko laskee suunnitteluvaiheen keston ja resursoitujen tuntien kautta resursoidun tuntimäärän osuuden käytettävissä olevista tunneista. Luvun tulee olla luontevasti alle 100 %, mutta samalla on huomioitava henkilön resursoidut tunnit muihin projekteihin. Tarvittaessa joitakin tehtäviä on siirrettävä muille henkilöille, jos kokonaiskuormituksesta tulee liian iso. Viimeistään suunnittelijakohtainen kokonaiskuormitus tarkastetaan, kun resursoidut tunnit syötetään toiminnanohjausjärjestelmään.

#### 4.4 Työn ositus

LVIA-suunnittelutoimeksianto sisältää lähes poikkeuksetta lämmitys-, vesi- ja viemäri-, ilmanvaihto- sekä automaatio-suunnittelun. Mahdollisesti toimeksiantossa on myös erikoisputkisto- sairaalakaasu- sammutus- tai muita erillisjärjestelmiä. Jokainen näistä järjestelmistä sisältää erillisiä ja kronologisesti eteneviä suunnitteluvaiheita. Lisäksi suunnittelukohteena oleva rakennus jakautuu usein useampaan kerrokseen ja osaan. Suunnitteluprojekti etenee suunnitteluvaiheiden jälkeen työmaavaiheeksi ja lopulta valmiiseen rakennukseen. Kohteen koosta riippumatta tehtävät olisi pystyttävä osittamaan 2–4 viikon kokonaisuudeksi.

Osituksen lähtökohtana on suunnittelukohteena oleva rakennus ja sen kerrosjako. Mikäli kyseessä on laaja rakennus, jaetaan kerrokset pienempiin osiin. Kunkin osan pinta-alan suhteesta koko projektiin laajuuteen saadaan työvaiheen osuus. Suunnittelualoittain edellä kuvattuja prosenttiosuuksia korjataan huomioiden kerroksen erikoispiirteet. Esimerkiksi ilmanvaihtosuunnittelun kannalta ilmanvaihtokonehuonekerrokset aiheuttavat paljon suunnittelutyötä, kun taas vesi- ja viemärisuunnittelun kannalta työmäärä on pieni. Vesi- ja viemärisuunnittelun kannalta taas alin kerros aiheuttaa muita suunnittelualoja suuremman työmäärän pohjaviemäreiden takia. Lisäksi rakennuksessa saattaa olla samanlaisia kerroksia, jolloin työmäärä kohdistuu pääosin ensimmäisenä suunniteltavaan kerrokseen ja muut vastaavat kerrokset voidaan kopioida pienellä työmäärällä. Kerros- tai osakohtaisen osituksen lähtötietona pyydetään arkkitehdiltä sen hetkisestä suunnitelmasta kerros- tai osakohtaiset laajuudet. Toteutussuunnittelun alkuvaiheessa on luonteva paikka tarkastaa, onko laajuus kasvanut sopimusvaiheen laajuudesta ja esittää tarvittaessa lisätyötarjous tilaajalle. Kuvassa 6 on esitetty sairaalakohteen kerroskohtainen ositus ja suunnittelualoittain korjatut työmääräarviot.

Kerros	brm2	rakennus	Vesi ja viemäri	Lämmitys ja jäähdytys	Ilmanvaihto	Sairaalakäsit	sammutus
6. krs	644	2 %	2 %	10 %	10 %		2 %
5. krs	2342	9 %	15 %	8 %	8 %	20 %	15 %
4. krs	2342	9 %	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %
3. krs	3430	13 %	10 %	25 %	25 %	10 %	10 %
2. krs	6564	24 %	24 %	18 %	18 %	25 %	25 %
1. krs	6171	23 %	22 %	18 %	18 %	25 %	23 %
1K. Krs	4448	16 %	15 %	14 %	14 %	12 %	12 %
2K. Krs	1315	5 %	9 %	4 %	4 %	5 %	10 %
yhteensä	27256	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Kuva 6. Sairaalakohteen kerroskohtainen ositus ja suunnittelualoittain korjauksen työmääräarviot.

Jokainen suunnitteluala sisältää kerroksen sisällä työvaiheita, joiden avulla suunnittelutyö ositetaan pienempiin kokonaisuuksiin. Lisäksi jokaiselle työvaiheelle määritetään sen osuus kerroksen kokonaistyömäärästä. Kerroskohtaisten tasosuunnitelmien lisäksi ositetaan myös muut työvaiheet, kuten

yleisasiakirjojen ja laiteluetteloiden tekemiseen käytettävä aika. Kuvassa 7 on listattu vesi- ja viemärisuunnittelun työvaiheet.

#### Suunnitelmat/tehtävät

Asema/kaivopiirustus	5 %
Vesi- ja viemärikalusteluettelo	1 %
Tasokuvat	79 %
Yleisasiakirjat/Urakkarajaliite	2 %
Järjestelmämitoitus ja laiteluettelot	3 %
Muutokset yms.varaus	10 %
....	
....	
	100 %

#### Tasokuvat

Viemärit yhdistetty/yhteensovitettu	25 %
Vesijohtorungot suunniteltu	15 %
VV-kalusteet paikallaan	5 %
Vesikalusteet kytketty	10 %
Yhteensovitus muiden tekniikoiden kanssa	20 %
Reikä/paloläpivientisuunnitelmat tehty	5 %
Mittatekstit, viimeistely, tulostus, tarkastus	20 %
	100 %

Kuva 7. Vesi- ja viemärisuunnittelun työvaiheet

#### 4.5 Tehtävien keston määrittäminen

Ohjelma laskee kullekin tehtävälle arvion työvaiheen kestosta. Laskelma perustuu suunnittelulajin resursoituun tuntimäärään ja osituksen yhteydessä tehtyyn prosentuaaliseen arvioon työvaiheen työmäärästä suhteessa kokonaistyömäärään. (Kuva 8.)

Lämmitys- ja jäähdytys: toteutussuunnittelu			
resursoidut tunnit	641		
toteutuneet tunnit	90		
tunneista käytetty	14 %		
suunnitelmien valmiusaste	10 %		
Suunnitelmat/tehtävät			
	h	alkaa/v ko	valmis/ vko
Kaaviot ja mitoitus	10 %	64	40
Laitemitoitukset ja hyväksyttämiset	10 %	64	8
Tasokuvat	74 %	474	
Yleisasiakirjat/URL	3 %	19	44
Järjestelmämitoitus ja muut laiteluettelot	3 %	19	44
<b>Yhteensä</b>	<b>100 %</b>	<b>641</b>	

Tasokuvat	3. krs				2. krs			
	h	alkaa/vko	valmis/vko	valmis	h	alkaa/vko	valmis/vko	valmis
Lämpölämmityslaskettu	5 %	6	20,0	20,2	4	25,0	25,1	
Jäähdytystehot simuloitu	5 %	6	20,2	20,3	4	25,1	25,2	
Runkojohdot suunniteltu	15 %	18	20,3	20,8	13	25,7	26,0	
Päätelaitteet sijoitettu ja kytketty	25 %	30	20,8	21,6	21	26,0	26,6	
Yhteensovitus muiden tekniikoiden kanssa	20 %	24	21,6	22,2	17	26,6	27,0	
Reikä/paloläpivientisuunnitelmat tehty	10 %	12	22,5	22,8	9	27,2	27,4	
Mittatestit, viimeistely, tulostus, tarkastus	20 %	24	22,8	24	17	27,4	32	

Kuva 8. Lämmitys- ja jäähdytysuunnittelun tuntijako osatehtäviin

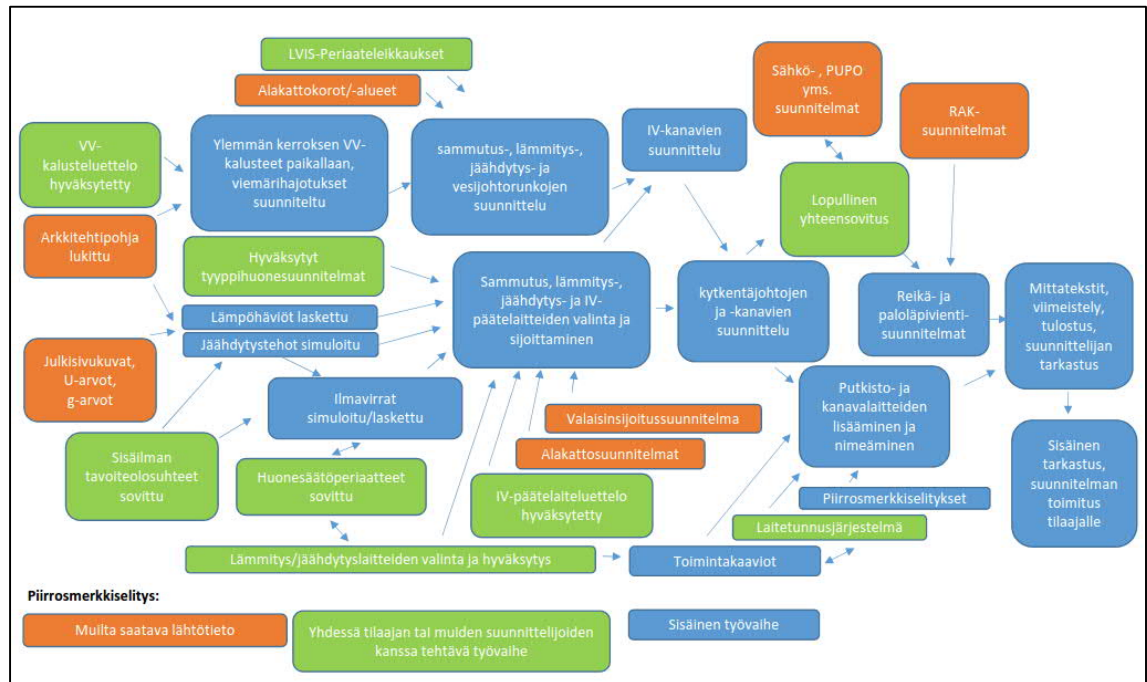
Tehtäväkohtaista tuntiarvioita on syytä tarkastella projektisuunnitelmaa tehtäessä yhdessä suunnittelijan kanssa ja tarvittaessa säätää ositusprosentteja tai resursointeja. Tässä kohtaa täytyy muistaa, että todellinen työteho on noin 70 % kokonaistyöajasta, jota siis resursoidut tunnit edustavat. Liialliseen optimismiin ei kannata resursointivaiheessa sortua, vaikka äkkiseltään yksittäisille tehtäville varatut tuntiarviot saattavat vaikuttaa suurilta. On myös ymmärrettävää, että varsinaisen suunnittelutyön lisäksi toteutussuunnitteluvaiheessa tulee tehtäväksi erilaisia selvityksiä ja vertailuja, jotka sisältyvä kerroskohtaisiin tuntiarvioihin.

Kun edellä kuvatut toimenpiteet on tehty, saadaan ohjelmasta viikkotasolle tuotu tehtävälista.

#### 4.6 Riippuvuudet ja aikataulusuunnittelu

Tehtäväluettelon ja aikataulun tekemisen yhteydessä on selvitettävä tehtävien väliset riippuvuudet. Yksittäisen suunnittelutyön lisäksi aikataulusuunnittelussa on arvioitava riippuvuuksien vaikutus suunnittelu-aikatauluun. Sisäisen aikataulun kannalta esimerkiksi ilmanvaihtosuunnittelua ei voida käynnistää täysipainoisesti ennen kuin viemärihajotukset, lämmitys-, jäähdytys- ja vesijohtorungot

on tuotu suunnitelmiin riittävällä tarkkuudella. Rakennushankkeen suunnitteluorganisaatiossa TATE-suunnittelijat eivät voi aloittaa toteutussuunnittelua ennen kuin arkkitehtipohjat on lukittu ja toisaalta arkkitehtipohjia ei voida lukita ennen kuin on saatu kaikki lähtötiedot käyttäjiltä. Riippuvuuksia on suunnittelutoimeksiannossa niin sisäisesti kuin ulkoisestikin, ja ne pitäisi kaikki pystyä huomiomaan suunnitteluajataulua tehdessä.



Kuva 9. Toteutussuunnitteluvaiheen riippuvuudet.

Kuvassa 9 esitetty esimerkinomaisesti LVIA-toteutussuunnittelun riippuvuudet. Kuten kuvasta voidaan havaita, on uskottavan sisäisen aikataulun tekeminen mahdotonta ilman, että koko suunnitteluryhmän ja tilaajan kanssa tehtävää aikataulua tuodaan myös viikkotasolle.

Epävarma tai virheellinen lähtötieto saattaa aiheuttaa suuren muutossuunnittelutarpeen, ja moneen kertaan tehtäessä vahingoitetaan projektiryhmän motivaatiota, suunnitelmien laatua ja projektin katetta. Suunnitteluprosessin hahmottaminen ja resurssien kohdistaminen oikeisiin asioihin oikeaan aikaan on projektipäällikön ja koko suunnitteluryhmän tärkeimpiä tehtäviä.

Aikataulusuunnittelun lähtökohtina ovat riippuvuuksien hahmottaminen ja hankkeen yleisaikataulu. Yleisaikataulussa on varattu suunnitteluvaiheille ja työmaavaiheelle tietyt ajanjaksot. Näihin on usein hankala vaikuttaa enää siinä vaiheessa, kun suunnittelijat tulevat mukaan hankkeeseen. Mikäli projektiryhmä havaitsee, että aikataulu ei vaikuta toteutuskelpoiselta, tulee sekin tuoda tilaajan tietoon. Suunnitteluvaiheiden sisällä aikataulua ja etenemisjärjestystä tulee lisäksi kommentoida siten, että se palvelee mahdollisimman tehokkaasti LVIA-suunnittelun tarpeita. Tässä kohtaa suunnitteluprojektia on oltava aktiivinen ja periksiantamaton. On varmistettava, että hankkeen suunnittelu-aikataulu tehdään huolella ja tarpeeksi tarkaksi. Usein projekti-aikataulut ovat ylimalkaisia, ja suunnittelutehtävien ositus on jätetty liian suuriksi kokonaisuuksiksi. Esimerkkinä vuoden mittainen aikajana, jossa lukee ”arkkitehtipohjat” tai ”alakattosuunnittelu” ei palvele suunnitteluryhmää mitenkään. Se ei mahdollista aikataulun seurantaan tai lähtötietojen saamista oikeaan aikaan LVI-suunnittelun kannalta. Toki suunnittelutyö voi edetä jouhevasti myös ilman riittävän tarkkaa aikataulua, mutta se kuormittaa projektihenkilöstöä ja vaatii suunnittelutyön ohjaamiselta huomattavasti enemmän aktiivisuutta. Tarkka aikataulu mahdollistaa ongelmatilanteissa lisäaika- ja lisätyövaateet tilaajan suuntaan.

LVI-suunnittelun kannalta oleellista olisi, että suunnittelu etenisi ylimmistä kerroksista alaspäin, jolloin yhteensovitetun suunnitelman sekaan ei tulisi enää ylemmän kerroksen viemärihajotuksia. Kokonaisu-aikataulua tulisi esittää kulkevaksi kaikkien suunnittelualojen osalta edellä kuvatulla tavalla.

Kerroskohtaisen suunnitteluajan tulee olla pidempi kuin yksittäiselle tekniikan alalle resursoitu suunnittelu-aika. Sisäinen suunnittelu-aikataulu aiheuttaa suunnitteluhankkeen kaikille osapuolille aikatauluvaateita, joten aikataulusuunnittelu on tehtävä koko hankkeen suunnitteluorganisaation kanssa yhteistyössä.

Esimerkkihankkeen ja aiemmissa kohdissa budjetoidun ja ositetun kohteen toteutussuunnittelu-aikataulu on yhteensä 30 viikkoa. Kuvassa 10 taulukossa on esimerkinomaisesti tehty toteutussuunnitteluvaiheen aikataulu. Kehitetty ohjelma laskee budjetoitujen tuntien ja kerroskohtaisen osituksen perusteella vesi-

ja viemäri- (VV/res) ja ilmanvaihtosuunnittelulle (IV/res) varatun ajan viikoissa. Nämä ovat yleisesti eniten aikaa vievät suunnittelualat, ja kerroskohtaisen suunnitteluajataulun tulee olla vähintään muutaman viikon tätä pidempi. Kerroskohtaista suunnitteluajaa tulisi iteroida siten, että kaikille kerroksille saataisiin riittävän pitkä suunnittelu-aika. Kerroskohtaisia suunnittelujaksoja on mahdollista ja usein myös järkevää limittää siten, että suunnittelu on käynnissä kahdessa kerroksessa samaan aikaan. Tällöin saadaan lisää pelivaraa riippuvuuksien kannalta, eli alemmassa kerroksessa voidaan suunnitella jo runkoreittejä ja viemäri-hajotuksia samalla, kun ylempää kerrosta viimeistellään ja yhteensovitetaan.

#### Toteutus-suunnittelun aikataulu

	alkaa	valmis	vkoa	VV/res	IV/res
6. krs	42	44	3	0,8	1,4
5. krs	15	17	3	2,5	1,1
4. krs	18	19	2	0,8	0,4
3. krs	20	24	5	1,6	3,5
2. krs	25	32	8	3,3	2,6
1. krs	32	36	5	3,3	2,6
1k. krs	37	41	5	2,5	2,0
2k. krs	42	44	3	1,6	0,6
<b>Suunnittelu-aika yhteensä</b>			30		

Kuva 10. Toteutus-suunnittelun aikataulusuunnitelma

Edellä kuvatun aikataulusuunnitelman avulla ohjelma päivittää tiedonvaihtoajataulua siten, että esim. arkkitehtipohjat lukitaan viikkoa ennen LVI-suunnittelun aloitusta.

#### Tiedonvaihtoajataulu

	6. krs	5. krs	4. krs	3. krs	2. krs	1. krs	1k. krs	2k. krs
Arkkitehtipohja, aukotukset, rakenteet, ksl	41	14	17	19	24	31	36	41
Kaapelihyllyreitit	42	15	18	20	25	32	37	42
Alakattosuunnitelmat	42	15	18	20	25	32	37	42
Valaisinsijoittelu	43	16	19	21	26	33	38	43
Yhteensovitus	44	17	20	22	31	35	40	44
Rakennepohjat reikäkiertovarausta varten	44	17	20	22	31	35	40	44
Reikäkierto	44	17	19	24	32	36	41	44
LVI-A-sähkö tiedot sähkösuunnitteluun	45	18	20	25	33	37	42	45

Kuva 11. Toteutus-suunnittelun tiedonvaihtoajataulu

Tiedonvaihtoaikataulu (kuva 11) on LVI-projektipäällikön työkalu koko suunnitteluryhmän aikataulun tekoon ja kommentointiin. Parhaassa tapauksessa muu suunnitteluryhmä hyväksyy esityksen ja se viedään projektin suunnittelu-aikatauluun sellaisenaan. Yleisempää lienee kuitenkin se, että ehdotusta kommentoidaan ja aikataulua säädetään siten, että se sopii kaikille osapuolille. Kun tiedonvaihtoaikataulu on saatu hyväksytyä, vie pääsuunnittelija aikataulutarpeet ja -janat hankkeen suunnitteluvaiheen yleisaikatauluun. Kaikkien tahojen on sitouduettava aikatauluun, ja sitä on seurattava suunnittelukokouksissa. Aikataulu si- too niin tilaajaa, käyttäjää kuin suunnittelijoitakin.

#### 4.7 Aloituspalaveri

Aloituspalaverissa projektiryhmälle esitellään projekti ja käydään alustava työn- jako ja vastuut läpi. Tarjous ja tarjouspyyntö on käytävä siten läpi, että projekti- ryhmä tuntee toimeksiannon perustiedot, mm. sopimuksen arvon ja tyyppin, pro- jektille asetetun tavoitekatteen sekä suunnittelutyön sisällön. Edellä mainitut tie- dot kirjataan projektisuunnitelmaan ja projektin aloituskokouspöytäkirjaan. Myös tarjouspyyntövaiheen laajuus kirjataan, jotta vaiheidenaikaiset laajuusmuutokset voidaan huomioida sopimuksen arvossa. Aloituspalaverista kirjataan pöytäkirja käyttäen yrityksen mallipohjaa, muistio tallennetaan projektikansioon ja se käy- dään läpi kaikkien projektiin osallistuvien kesken.

#### 4.8 Resursointi

Kun suunnitteluvaiheen yleisaikataulu on saatu hyväksytyä ja edellä kuvatut projektisuunnitelman vaiheet on tehty, saadaan projektisuunnitelmaohjelmasta viikoittaiset ja suunnittelualakohtaiset resursoidut tunnit. Nämä tiedot viedään ValueFrame-toiminnanohjausjärjestelmään, jolla hoidetaan projektisalkun hal- linta – pääsääntöisesti osastopäälliköiden toimesta. Resursointi kannattaa ottaa projektisuunnitelmasta viikoittaisista keskiarvoista, sillä toiminnanohjausjärjes- telmään ei saada syötettyä viikkotasolla tunteja kovinkaan tehokkaasti. Projekti- päällikön tulisi tarkastella projektille osoitettujen suunnittelijoiden työtilannetta ja varmistaa vielä resursointivaiheessa, että henkilöiden työtilanne mahdollistaa

projektisuunnitelman toteutumisen. Kaikkien työntekijöiden ja projektien kannalta on erittäin tärkeää, että toiminnanohjausjärjestelmässä on viimeisin ja mahdollisimman oikea tieto resursoinneista.

#### 4.9 Projektin seuranta ja ohjaus

Projektin ohjaus ja aikataulun seuranta on projektin onnistumisen kannalta erittäin tärkeä osa-alue. Aikataulua tulee seurata viikoittain projektin alusta asti ja poikkeamiin tulee reagoida välittömästi. Projektissa olevat resurssit siirretään aina kriittisellä polulla olevaan työvaiheeseen.

Projektipäällikön ja koko suunnitteluryhmän tulee olla jatkuvasti tietoinen projektin vaiheesta ja valmiusasteesta. Helpon seuranta onnistuu viikkopalaverissa, joissa käydään suunnitteluryhmän kanssa senhetkinen tilanne läpi. Aina-kin valmistuneet työvaiheet, niiden tarkastus ja jatkotoimet, esim. tarkastettujen suunnitelmien lähettäminen tilaajalle kommentoitavaksi, on käytävä läpi ja kirjattava. Myöhässä olevien työvaiheiden osalta tarkastetaan niiden vaikutus ja riippuvuudet muihin työvaiheisiin. Lisäksi varmistetaan, että seuraavan työvaiheen lähtötiedot ja riittävät resurssit niiden hoitamiseen ovat käytössä. Edellä kuvatut toimenpiteet saadaan tehtyä projektisuunnitelmassa aikatauluhallintavälilehdille olevien taulukoiden avulla. Raksimalla valmiita työvaiheita työvaihe muuttuu vihreäksi, ja ohjelma laskee sille varatut tunnit valmiusastearvioon jakamalla valmistuneiden tehtävien tunnit resursoituilla tunneilla. Myöhässä olevat työvaiheet ohjelma muuttaa punaiseksi ja tulevat työvaiheet näkyvät sinisinä (kuva 12). Tämä listaus toimii samalla suunnittelijoiden viikoittaisena työlistana.

Tasokuvat		6. krs				5. krs			
		31 h				92 h			
		h	alkaa/v ko	valmis/ vko	valmis	h	alkaa/vko	valmis/ vko	valmis
Viemärit yhdistetty/yhteensovitettu	20 %	6	40	40	<input checked="" type="checkbox"/>	18	45	45,5	<input checked="" type="checkbox"/>
Vesijohtorungot suunniteltu	15 %	5	40	40,3	<input checked="" type="checkbox"/>	14	45	45,9	<input checked="" type="checkbox"/>
VV-kalusteet paikallaan	5 %	2	40	40,3	<input checked="" type="checkbox"/>	5	46	46,0	<input type="checkbox"/>
Vesikalusteet kytketty	10 %	3	40	40,4	<input checked="" type="checkbox"/>	9	46	46,2	<input type="checkbox"/>
Yhteensovitus muiden tekniikoiden kanssa	20 %	6	41	41,4	<input checked="" type="checkbox"/>	18	46	46,8	<input type="checkbox"/>
Reikä/paloläpivientisuunnitelmat tehty	10 %	3	42	42,1	<input type="checkbox"/>	9	47	47,2	<input type="checkbox"/>
Mittatestit, viimeistely, tulostus, tarkastus	20 %	6	43,8	44	<input type="checkbox"/>	18	48	48,0	<input type="checkbox"/>

Kuva 12. Suunnitteluvaiheen seuranta

Punaisiin työvaiheisiin on reagoitava välittömästi ja tehtävä toimenpiteitä niiden valmiiksi saattamiseksi tai vaihtoehtoisesti uudelleenaikatauluttamiseksi. Mikäli työvaiheita siirretään myöhemmäksi, on ensin selvitettävä tehtävän riippuvuudet ja lisäksi aiheuttaako se jollekin toiselle työvaiheelle tai toiselle suunnitteluosapuolelle lähtötiedon viivästymisen. Aikataulun pitämisen lisäksi on seurattava tuntimenekkiä suhteessa valmiusasteeseen. Ohjelma laskee kootusti seuraavalle välilehdelle suunnittelualakohtaiset valmiusasteet (kuva 13). Toteutuneet tunnit tuodaan projektisuunnitelmaan toiminnanohjausjärjestelmästä.

	Tunteja käytetty (h)	Tunneista käytetty	Suunnitelmien valmiusaste
Vesi- ja viemärisuunnittelu	50	6 %	7 %
Lämmitys- ja jäähdytysuunnittelu	100	16 %	20 %
Ilmanvaihtosuunnittelu	150	21 %	10 %

Kuva 13. Tuntien seuranta suhteessa valmiusasteeseen

Samalla välilehdellä on myös pohja viikkopalavereiden muistioihin (kuva 14). Kun viikkopalavereissa sovitut asiat kirjataan projektisuunnitelmaan, saadaan tämäkin historiatieto dokumentoitua ja hyödynnettyä tulevissa hankkeissa. Valmistuneet työvaiheet siirretään valmistuneisiin ja ne, jotka eivät ole valmistuneet, kopioidaan seuraavan viikon työvaiheisiin. Tämä riittävän tiivis kirjaustahti antaa projektiryhmälle myös hyvän käsityksen siitä, kuinka paljon viikossa voidaan saada asioita tehtyä ja kuinka paljon tavoitteita voidaan kullekin viikolle kirjata. Tämä parantaa koko projektiryhmän käsitystä ajankäytöstä, ja näitä oppeja voidaan hyödyntää tulevien projektien projektisuunnitelmia tehtäessä. Samaa viikkolistaan kirjataan myös projektiryhmän lomat ja mahdolliset muiden projektien aiheuttamat muutokset suunniteltuihin resursseihin.

VKO	Myöhässä olevat työvaiheet/toimenpiteet aikataulun kirmiseen	Seuraavien vaiheiden käynnistämiseen tarvittavat lähtötiedot/vastuuhenkilö	Seuraavan jakson tehtävät/vastuuhenkilö	Muuta/toimenpide
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IV-periaatekaavio/valmistuu iltatöinä</li> <li>• 2K-kerroksen lämpöhäviöt, siirretään valmistuminen vkolle 12, ei vaikuta muiden aselajien aikatauluun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hyväksyntä tilaajalta</li> <li>• Laitetunnusjärjestelmäehdotukseen/P</li> <li>• P</li> <li>• Arkkitehdin kommentit päätelaite-esitykseen/IV</li> </ul>	Taulukon tehtävien lisäksi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• oviverhokoneiden periaatteet ja leikkaukset arkkitehdille/LJ</li> <li>• Pystyviemäreiden määrän tarkastus/VV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LJ-suunnittelijalla työpölää verrattuna seuraavien viikkojen kuormitukseen/hoidetaan lisää töitä</li> <li>• ARK-pohjat myöhässä/kirjataan seuraavaan suun.vaih. Ilm.</li> </ul>

Kuva 14. Viikkopalaverimuistio

Riittävän tarkka asioiden kirjaaminen auttaa jäsentämään tulevia töitä koko projektiryhmälle ja tuo tehokkaasti esille sen, miten projektilla menee. Esimerkiksi jatkuvasti myöhässä olevat lähtötiedot hahmottuvat tätä kautta selvästi. Toisaalta myös projektiryhmän toiminta tulee selkeästi esille, jos sisäiset työvaiheet myöhästyvät jatkuvasti. Niihin tulisi projektipäällikön puuttua: joko tavoitteet on asetettu liian kunnianhimoiseksi tai projektihenkilöstö tarvitsee parempaa ohjausta tai motivointia. Syyt voivat olla myös muualla, jolloin ne olisi syytä tunnistaa, jotta projekti saadaan riittävän nopeasti takaisin raiteille ja aikatauluun. Projektipäällikön on tehtävä projektin ilmapiiristä kannustava ja positiivinen, eivätkä mahdolliset haasteet saa lamauttaa henkilöstöä. Tarkat tehtävälisäykset ja aikataulut voidaan kokea ahdistavina tai liittää jopa jonkinlaiseen kyttäykseen. Projektipäällikön on omattava hyvät sosiaaliset taidot, jotta kaikista saadaan paras mahdollinen irti, mutta henki pysyy jatkuvasti hyvänä ja koko projektitiimi saadaan motivoitua erittäin hyvään suoritukseen.

Toiminnanohjausjärjestelmää on pidettävä tiiviisti ajan tasalla projektisuunnitelman avulla. Kaikki korjausliikkeet projektissa tulee päivittää mahdollisimman nopeasti toiminnan ohjausjärjestelmään. Jos esimerkiksi huomataan, että tuntikirjauksien pohjalta laskettu valmiusaste on suurempi kuin projektisuunnitelman kautta arvioitu valmiusaste, on toiminnanohjausjärjestelmässä nostettava työmääräarviota. Työmääräarvioita nostettaessa on päivitettävä myös resursointi ja tarkistettava, saavatko nykyiset resurssit työn tehtyä sovituksessa ajassa vai tarvitaanko projektiin lisää henkilöitä. Katteen kannalta työmääräarvion nosto olisi ensisijaisesti tehtävä lisätyötarjouksen yhteydessä, eli tämänkin takia mahdolliset lisätyöt on tärkeää tunnistaa ja niihin on reagoitava.

Toinen yleinen esimerkki ainakin projektin alkuvaiheilta on se, kun tuntikirjauksien avulla laskettu valmiusaste vastaa tai jopa alittaa projektisuunnitelmasta arvioitun valmiusasteen, mutta työvaiheissa ollaan jäljessä suunnitellusta. Projektin aikatauluhallinta -välilehdellä työvaiheet ovat punaisella. Tällöin historiaan jääneet tekemättömät tunnit on siirrettävä toiminnanohjausjärjestelmässä tulevaisuuteen ja varmistettava, että henkilöiden kokonaiskuormitus on vielä 100 %:n tuntumassa. Mikäli näin ei ole, on projektihenkilöstöä vapautettava muista samanaikaisista projekteista tai kiinnitettävä projektille lisäresursseja.

Mikäli edellä kuvattu projektin ohjaustoiminta ei ole jatkuvaa, pakkautuvat korjausliikkeet projektin viimeisille kuukausille. Tästä aiheutuu valtava työkuorma ja -paine sekä kiire, joka ajaa siihen, ettei suunniteltuja laadunvarmistustoimenpiteitä ehditä tehdä eivätkä suunnitelmat vastaa niille annettuja kriteereitä. Usein edellä kuvatut vaiheet ajavat myös projektiin käytettyjen tuntimäärien kasvuun ja katteen heikkenemiseen, sillä työmaavaiheessa projekti vaatii vielä uudelleensuunnittelua.

Muita toiminnanohjausjärjestelmään kuukausittain tehtäviä toimenpiteitä on seuraavan kolmen kuukauden laskutuksen tarkistaminen. Tämä voi tulla projektista riippuen joko suoraan maksuerätaulukosta tai esimerkiksi suunnitelmien tai työmaan valmiusasteesta. Samoin on varmistettava, että kaikki projektille työtä tekevät henkilöt on myös resursoitu, eli varmistutaan tätäkin kautta, että osasto-kohtainen resurssitilanne pysyy ajan tasalla.

Projektin onnistumisen kannalta erittäin tärkeä asia on ohjata ja seurata projektia myös ulkoisesti eri sidosryhmien kanssa. Tilaajan ja rakennuttajan LVI-valvojan kanssa tehtävä yhteistyö ja suunnitteluratkaisujen hyväksyttäminen on erittäin tärkeä kokonaisuus. Etenkin luonnosvaiheessa yhteistyön on oltava tiivistä, jotta suunnittelua ei viedä liian pitkälle hyväksymättömillä ratkaisuilla. Isoissa sairaalahankkeissa on havaittu hyväksi malliksi pitää vähintään kuukausittain, jopa viikoittainen LVIA-tekniinen palaveri. Tiiviillä yhteydenpidolla säästytään ylimääräiseltä selvityksien ja kirjallisen työn tekemiseltä, kun asiat voidaan keskustella saman pöydän ääressä, jolloin ajankäyttö on tehokasta. Palavereista

on tehtävä muistiot, jotka lähetetään samana päivänä kommentoitavaksi. Muistiot ovat tärkeä osa suunnitteluprosessin dokumentointia. Sovitut asia on kirjattava selkeästi ja aukiolevien päätösten osalta on kirjattava aikataulu, vastuuhenkilöt ja tarvittavat toimet päätöksen aikaansaamiseksi. Näin ollen ei vaaranna suunnittelu-aikataulua ja toisaalta saadaan selkänöja suunnitteluratkaisuiden viemiseksi eteenpäin. Mikäli lähtötiedot ja ratkaisut myöhemmässä vaiheessa muuttuvat, voidaan myös helposti esittää lisätyötarjous muutoksesta.

Suunnittelukokouksien työvaiheilmoituksiin kirjataan aina vähintään seuraavan jakson työvaiheet ja niiden vaatimat lähtötiedot muilta suunnittelijoilta tai tilaajalta. Mahdolliset myöhässä olevat työvaiheet, joko sisäiset tai ulkoiset on kirjattava myös suunnitteluvaiheilmoituksiin. Lisäksi on kirjattava niistä aiheutuva mahdollinen lisäaikavaade suunnitelmien valmistumiselle tai keinot, joilla aikatauluviive saadaan kurottua.

#### 4.10 Projektin laatusuunnitelma

Hyvä projektisuunnitelma ja motivoitunut suunnitteluryhmä, joka toimii sovittujen pelisääntöjen mukaan, toteuttaa jo itsessään laatusuunnitelman kriteeristön. Oleellista on kirjata selkeät vastuut ja toimenpiteet, joilla hyvään laatuun päästään. Jotta laadun toteutumista voidaan seurata, on hyvä puhua ääneen laatu-kriteereistä. Laatusuunnitelma ei siis ole mikään projektitoiminnasta irrallaan oleva suunnitelma.

Yksittäisen työvaiheen laadukas läpivienti koostuu seuraavista tekijöistä: työvaiheen tekijällä on riittävät valmiudet tehtävän hoitamiseen ja projektiryhmällä yhteisymmärrys työvaiheen lopputuloksesta ja siitä, miten sen laatu arvioidaan. Näiden lisäksi työvaiheen tekijälle on annettu selkeä aikataulu ja riittävä aika tehtävän suorittamiseen. Tehtävä aloitetaan oikeilla ja riittävillä lähtötiedoilla. Lisäksi sovitaan vielä selkeät vastuut työvaiheen valmistumisen jälkeisiin tehtäviin. Se voi olla esimerkiksi valmiin työsuorituksen tarkastaminen projektipäällikön toimesta tai valmiin suunnitelman lähettäminen tilaajalle kommentoitavaksi.

Yritystasolla laatusuunnitelmaa ja laadunvarmistusta voidaan kehittää suunnitteluprosessia kehittämällä ja henkilöstön aktiivisella koulutuksella. Lisäksi voidaan kehittää henkilöstön käyttöön työkaluja, jotka osaltaan parantavat laatua. Näitä voivat olla esimerkiksi tarkastuslistat, mitoituslaskentataulukot tai kirjalliset ohjeet. Varmaankin tärkein oivallus projektiryhmälle olisi se, että laatu ei synny tarkastusten tai kirjauksien kautta, vaan jokapäiväisen suunnittelun ja sovitun tekemisen kautta. Suurin vastuu laadusta on aina työvaiheen tekijällä. Työvaihetta ei saisi aloittaa ilman, että työntekijällä on tarkka tieto työvaiheen laatuksiteereistä, työvaiheen vaatimasta osaamisesta ja työvaiheen aikataulusta.

Valmiiden suunnitelmien lopullisille tarkastamisille sovitaan projekteissa vastuuhenkilö tai isommissa projekteissa useampi. Laatusuunnitelman lähtökohtana on, että kaikki suunnitelmat ja asiakirjat lähtevät asiakkaalle siten, että suunnittelija ja tarkastaja on ne katsonut. Käytännön tulee olla sellainen, että suunnittelija tekee niin sanotun itselleluovutuksen ennen suunnitelman lähettämistä tarkastajalle. Tämä sisältää esimerkiksi valmiin tulosteen tarkastamisen erillisen tarkastuslistan avulla. Tämän jälkeen suunnitelman tarkastaa vielä projekti- tai suunnittelupäällikkö, joka kirjaa kommentit ja korjausta vaativat seikat pdf-työkallulla tulosteeseen. Suunnittelija kirjaa kyseiseen pdf-tiedostoon kunkin kohdan korjatuksi, ja tiedosto tallennetaan tarkastetut-kansioon. Tällä menetelmällä saavutetaan laatujärjestelmän mukainen dokumentointi suunnitelmien tarkastamisesta.

#### 4.11 Projektin päättäminen

Oppimispalaverin pöytäkirjapohja olisi hyvä lähettää projektin osapuolille ennen palaveria, jotta henkilöstö olisi mahdollisimman hyvin valmistautunut palaveriin ja pohtinut aiheita ennakkoon.

Palaverin aluksi käydään läpi projektin onnistuminen aikataulu-, laatu- ja taloudellisten tavoitteiden osalta. Aikataulutavoitteiden osalta oleellista on tarkastella, kuinka hyvin suunnitelmien tarkastamiseen sisäisesti ja asiakkaan osalta jäi aikaa suunnitelmien valmistumisen jälkeen. Lisäksi huomionarvoista on se,

vaatiko suunnitelmien viimeistely projektiryhmältä erityistä venymistä. Laadullisten tavoitteiden osalta on hyvä arvioida yleissuunnitteluvaiheessa tehtyjä järjestelmäratkaisuja ja tilavarauksia. Etenkin sen kannalta, kuinka hyvin ne kestivät kaikki toteutussuunnitteluvaiheessa aiheutuneet muutokset. Lisäksi kannattaa kirjata seikat, joita on vielä tarkennettava joko laskentavaiheessa lisäkirjeellä tai ennen työmaavaiheen alkamista. Lisäksi laadunvarmistusmenetelmien onnistuminen on syytä kirjata. Taloudellinen onnistuminen käydään läpi projektikatteen kannalta. Lopullinen onnistuminen mitataan kuitenkin vasta työmaavaiheen jälkeen, joten kannattaa samalla arvioida jäljellä olevaa työmäärää suhteessa jäljellä oleviin maksueriin tai tuntimäärään.

Yhteistyön onnistumista arvioidaan projektiryhmän, suunnitteluryhmän ja asiakkaan kannalta. Lisäksi arvioidaan erikseen projektisuunnitelman ja -ohjauksen toteutuminen. Tässä kohtaa on syytä käydä projektin aloituspalaverin pöytäkirja läpi ja verrata kirjauksia tavoitteiden ja toimintamenetelmien osalta toteutuneisiin. Samalla kirjataan mahdolliset suunnitteluvaiheessa saadut palautteet ja reklamaatiot ja sovitaan asiakaspalautekyselyn lähettämisestä, jos niitä ei ole vielä lähetetty.

Lopuksi käsitellään suunnitteluprosessin kannalta oleellisin vaihe, eli kirjataan ja kiteytetään projektissa esiin tulleet haasteet ja ehdotukset niiden välttämiseksi tulevissa projekteissa. Tähän kannattaa käyttää riittävästi aikaa, jotta tunnustetaan haasteiden juurisyyt ja sitä kautta saadaan konkreettisia kehitysideoita aikaan. Mikäli kaikkiin haasteisiin ei projektiryhmän osalta keksitä heti konkreettisia parannuskeinoja, tulee haasteet kuitenkin kirjata ja kiteyttää. Oppimispalaverimuistio lähetetään projektiryhmän lisäksi TATE-kehitysryhmälle, joka vastaa kehitysideoiden jatkokehityksestä ja siitä, että ideat muuttuvat konkreettisiksi työkaluiksi suunnitteluprosessiin.

Oppimispalaverin tavoitteena on saada kirjattua projektin onnistumiset ja haasteet. Siinä tuodaan esiin taloudellinen ja laadullinen onnistuminen. Toki projekti kokonaisuudessaan on vielä tässä vaiheessa kesken, ja työmaa-aika saattaa muuttaa vielä projektin taloudellista onnistumista.

## 5 Yhteenveto

Tätä työtä lähdettiin tekemään aiheen mukaisesti eri toimipisteiden välisten yhteistoimintaprojektien kautta. Alkuperäisenä ajatuksena oli tutkia mahdollisia markkinoilta löytyviä ohjelmia ja kehittää niiden kautta toimintamalleja, joilla yhteistoimintaprojekteja hallittaisiin tehokkaasti. Kun aloin tutkia projektitoiminnan teoriaa ja peilata sitä käytössä oleviin malleihin, kävi selväksi, että tehostamisen varaa on projektitoiminnassa ylipäättäen. Sitä kautta työstä muodostui projektitoiminnan perusohje ja työkalu kaikkien projektien hoitoon. Sovitut käytänteet ja projektin hallittu ohjaus toki korostuvat, kun toimitaan hajautetussa organisaatiossa. Itselleni työ opetti valtavasti projektitoiminnan perusteista.

Ehkä suurin oivallus oli se, että projektitoiminnan mallin tärkeyttä ei voi korostaa liikaa liiketoiminnassa, jossa tulos tehdään nimenomaan projekteissa. Tämän osalta potentiaalia toiminnan kehittämiseen ja sitä kautta tehokkuuden parantamiseen on varmasti loputtomiin. Potentiaalia on sekä yksiköiden sisäisissä projekteissa, että yhteistoimintaprojekteissa. Projektitoiminnan kehitystyötä tehdään tällä hetkellä myös konsernitasolla muun muassa ohjelmistoja ja ohjeistuksia kehittämällä. Työn tekeminen venyi monen vuoden projektiksi, ja samalla yrityksessä on tehty erittäin hyvää ja kattavaa kehitystyötä yhteisten käytänteiden ja tiedonhallinnan osalta.

Joka tapauksessa tämän työn avulla saadaan projektipäälliköille ohje projektitoiminnan vaatimuksista ja työkalu projektitoiminnan suunnittelemiseen ja ohjaukseen. Samoin työkalu antaa suunnitteluryhmälle selkeän ja aikataulutetun tehtävälisäuksen. Näiden avulla projektitoiminta jäsentyy selkeämmäksi kokonaisuudeksi, joka mahdollistaa paremman projektitoiminnan harjoittamisen. Sitowisen talotekniikkaosastolla onnistunut projektitoiminta mahdollistaa kannattava liiketoiminnan harjoittamisen ja sitä kautta kilpailukykyisen palkan ja tulokseen perustuvan bonuksen maksamisen henkilöstölle. Ennen kaikkea se edesauttaa työssä viihtymistä ja oman työn suunnittelua läpi organisaation.

Kehitettyä työkalua on jo testattu muutamassa isossa projektissa. Se on todettu toimivaksi sen osalta, että se luo selkeän ja aikataulutetun tehtävälisan suunnittelijoiden käyttöön. Lisäksi se käytännössä ainoa työkalu, jolla projektipäälliköillä on mahdollista saada arvio työn valmiusasteesta, joka on erittäin oleellinen tieto projektin hallinnassa. Työkalun suurimmat haasteet liittyvät sen käyttöliittymään ja muokattavuuteen. Microsoft Excel ohjelma itsessään ajaa siihen, että sen käyttö vaatii hiukan harjaantuneisuutta ja ulkoasu on melko insinöörimäinen. Muokkaaminen erilaisiin ja erikokoisiin projekteihin ei ole kaikista vauvattominta. Lisäksi viikkotasolle tuodun tehtävälisan avulla havaitsee helposti sen, kuinka paljon suuressa projektissa ja siinä työskentelevien henkilöiden työkuormassa tapahtuu muutoksia. Tämä luo paineen sille, että työkalussa muutoksien tekemisen riippuvuudet edelleen säilyttäen pitäisi olla erittäin helppoa. Tämän osalta työkalussa on vielä kehitettävää.

## Lähteet

- 1 Artto, Karlos. Martinsuo, Miia. Kujala, Jaakko. 2006. Projektiliiketoiminta. Helsinki: WSOY.
- 2 Pelin, Risto. 2009. Projektihallinnan käsikirja. Helsinki: Projektijohtaminen Oy Risto Pelin
- 3 Pinto, Jeffrey.K. 2016 Project Management. Pearson Education, Inc.
- 4 Kiiras, Juhani. 2018. Espoo. Luento. AaltoPro koulutusohjelma: Suurten projektien johtajaksi 16.1.2018.
- 5 Reina, Niina, 2015. Projektijohtaminen vaatii strukturoitua maalaisjärkeä ja taitoa johtaa ihmisiä. Verkkoaineisto. Peili Consulting Oy. [<https://www.peiliconsulting.fi/ajankohtaista/artikkelit/projektijohtaminen-vaatii-strukturoitua-maalaisjarkea-ja-taitoa-johtaa-ihmisia/>] 20.10.2015. Luettu 1.12.2018
- 6 Vartiainen, Matti. Kokko, Niina. Hakonen, Marko. 2004. Hallitse hajautettu organisaatio: paikan, ajan, moninaisuuden ja viestinnän johtaminen. Talentum Media Oy.
- 7 TietoEnator Corporation. 2004. Practical Project Steering, PPS. TietoEnator Corp. © 1987-2004 TE PPS 1.1
- 8 Ahola, Tuomas. 2018. Espoo. Luento. AaltoPro koulutusohjelma: Suurten projektien johtajaksi 12.2.2018.
- 9 Järvelä, Jukka. 2006. Projektin arviointi. Hypermedian tuotantoprojekti. verkkoaineisto. <http://hlab.ee.tut.fi/hmopetus/projektin-arviointi>. Päivitystietoa ei saatavilla. Luettu 12.12.2018.
- 10 Anttila, Juha. 2001. Dokumenttien hallinta. Helsinki: Edita IT.
- 11 Hyvät kokouskäytännöt työpaikan arjessa. Verkkoaineisto. [[https://sykettätyohon.fi/files/tietopankki/hyvät-kokouskaytannot-tyopaikan-arjessa/Hyvät\\_kokouskaytannot\\_tyopaikan\\_arjessa.pdf](https://sykettätyohon.fi/files/tietopankki/hyvät-kokouskaytannot-tyopaikan-arjessa/Hyvät_kokouskaytannot_tyopaikan_arjessa.pdf)] 2.5.2017. Luettu 1.2.2019
- 12 Järvinen, Pekka. Kronström, Virpi. Poskela, Jarno. Artto, Karlos. 2002. Suorituskyvyn mittaaminen ja mittareiden kehittäminen projektiliiketoiminnassa. Espoo.

# Projektin määrittely

## Projektin määrittely

Vastuut ja työnjako:	Ehdotussuunnittelu - Yleissuunnittelu	Toteutussuunnittelu	Työmaa-aika
Suunnittelupäällikkö/asuv	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektisuunnitelman teko, resursointi</li> <li>• Suunnitteluajankulun laadinta/kommentointi</li> <li>• Järjestelmäratkaisut, tarvittavat selvitykset</li> <li>• Tiivis yhteydenpito tilaajaan ja ratkaisuehdotusten hyväksyttämiset</li> <li>• Suunnittelukokoukset</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarvittavien resurssien varmistaminen</li> <li>• Suunnitteluajankulun laadinta/kommentointi</li> <li>• Järjestelmäratkaisut, tarvittavat selvitykset</li> <li>• Tiivis yhteydenpito tilaajaan ja ratkaisuehdotusten hyväksyttämiset</li> <li>• Suunnittelukokoukset</li> <li>• Laadunvarmistus toimenpiteiden koordinointi</li> </ul>	
Projektipäällikkö/vpoh	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektisuunnitelman seuranta, ylläpito, raportointi</li> <li>• Tilavarauksuunnittelu, runkoreitit, riittävä määrä yhteensovitetuista leikkauksista, alustavat tehotiedot, yhdessä suunnittelijan kanssa</li> <li>• Tekniset suunnittelukokoukset, sisäiset suunnittelupalaverit, sisäinen työnohjaus</li> <li>• Rakennustapaselostus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yhteensovituskokoukset, sisäinen yhteensovitus koordinointi</li> <li>• Suunnittelun ohjaus, töiden jakaminen projektitiimille</li> <li>• Kaasusuunnitelmat</li> <li>• Lämmitys- ja jäähdytysuunnitelmien vastuuosuunnittelija</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Työmaakokoukset</li> <li>• Laitehyväksynnät</li> <li>• Suunnittelun ohjaus</li> <li>• Kaasusuunnitelmien osalta tarvittavat päivitykset</li> <li>• Lämmitys- ja jäähdytysuunnitelmien tarvittavat päivitykset</li> </ul>
LVI-Suunnittelija harjoittelija/niso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suunnitteluvaiheen tasosuunnitelmien tuottaminen ja vaikutusaluepiirustukset yhdessä projektipäällikön kanssa</li> <li>• Mallihuonesuunnitelmien teko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lämmitys- ja jäähdytysuunnitelmien tuottaminen vpoh ohjauksessa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Työmaa-aiheen tehtävät LJ-suunnittelun osalta</li> </ul>
LVI-Suunnittelija harjoittelija/mlti		<ul style="list-style-type: none"> <li>• IV- ja VV-suunnitelmien tuottaminen asuv/jsuu ohjauksessa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Työmaa-aiheen tehtävät IV ja VV-suunnittelun osalta</li> </ul>
Rau-suunnittelija/hran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rau-suunnitelmien tuottaminen, Rau-suunnittelun resursointi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rau-suunnitelmien tuottaminen, Rau-suunnittelun resursointi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Työmaa-aiheen tehtävät RAU-suunnittelun osalta</li> </ul>

### Aiemmat hankkeet, joiden suunniteluratkaisuja hyödynnetään:

150646 Carea G-osa materiaalit, vv-kalusteet, iv-päätelaitteet, lämmitys-jäähdytysratkaisut, huonesäädöt, RAU-periaatteet, yleisasiakirjat  
 130041 PHKS rv6 puhdastilaratkaisut, laskelmat, selvitykset, vaatimukset tilasuunnittelulle  
 171842 PHKS rv7 tilajäähdytysverkostojaot, vedenjäähdytyskaaviot, pystynousukuilut osastoilla

### Projektin taloudelliset ja laadulliset tavoitteet:

- projektikate 30 %
- tavoitteena laadukkaat suunnitelmat aikataulussa
- ohjataan suunnittelua projektisuunnitelman kautta

### Projektin tavoitteet suunnitteluprosessin kehitykselle:

- kehitetään "esivalmististen" käyttöä suunnittelussa. Esim. vesi- ja viemärinkalusteet sisältävät aina kalusteiden lisäksi kytkentäohjodot, connect noden, vesijohdot alakaton päälle ja reikäobjektin. LJ paneelit sisältävät aina mittatekstit, venttiilit, kytkentäohjodot. Tehdään tarvittava määrä paneeliblokkeja (vpoh/jsuu)
- testataan 3D reikäobjektien suunnittelumista samaan tiedostoon varsinaisen suunnittelutiedoston kanssa (jsuu), ei tarvitsisi muutoksen yhteydessä päivittää montaa tiedostoa, vältetään ristiriitaisilta suunnitelmilta
- ei piirretä viemäreitä moneen kertaan, kuvataan tilavarausta esim. boxilla hajotusten alueella siten, että ne näkyvät mallissa tilavaruuksena. Viemärit yhdistellään pystyviemäreihin projektin lopussa/kopioidaan potilashuoneissa toistuvaa hajotusblokkia (jsuu)

### Projektin tavoitteet suunnitteluryhmän kehitykselle:

- vpoh, projektipäällikön tehtävät, kirjataan tarkemmin
- niso, LJ-suunnittelukokemuksen kartoittaminen, kirjataan tarkemmin
- mlti, IV/VV-suunnittelukokemuksen kartoittaminen, kirjataan tarkemmin

### Laatu syntyy:

- Suunnittelun ja toteutuksen kautta, ei jälkikäteen tarkastamalla.
- Projektihenkilöstön sitoutumisella yhteisesti sovituihin käytäntöihin ja projektisuunnitelmaan.
- Tehdään asiat oikeilla lähtötiedoilla, oikeassa järjestyksessä, sovitussa aikataulussa. Mallinnuksen mentävä kerralla oikein.
- Ollaan jämpetejä ulkoisesti kommentoidaan aktiivisesti lähtötietotarpeita ja -puutteita, kirjataan viiveet, ei aloiteta puutteellisilla lähtötiedoilla. Panostetaan suunnitteluvaiheilmoitukseen
- Ollaan jämpetejä sisäisesti: pidetään sovitusta asioista kiinni, pidetään projektille resursoituista tunneista kiinni, ei luvata liioja, ollaan realistisia, priorisoidaan.
- Hyödynnetään aiempien hankkeiden hyväksi havaittuja ja valmiita ratkaisuja/suunnitelmia
- Ei arvalla, pyydetään apua tarvittaessa tilaajalta, käyttäjältä, valvojalta, laitevalmistajilta, projektipäälliköltä, kokeneemmilta suunnittelijoilta

### Laadun ohjaus:

- Pidetään viikkopalavereista kiinni, kirjataan sovitut asiat, käydään avoimia asioita proaktiivisesti läpi
- Puututaan välittömästi aikataulu ja laatuviiteluihin, tunnistetaan syyt, korjataan toimintaa
- Varmistetaan/hyväksytetään ratkaisut mieluummin kaksi kertaa kun ei ollenkaan, kirjataan kaikki sovitut asiat

### Laadun varmistus

- Jokainen suunnittelija vastaa tekemiensä suunnitelmien laadusta, jokainen suunnitelma tarkastetaan suunnittelijan toimesta järjestelmällisesti/tarkastuslistoja hyödyntäen
- Jokainen suunnittelija vastaa oman työn ohjauksesta siten, että sovitussa aikatauluissa pysytään. Muutoksista aikataulun tai työkuorman osalta ilmoitetaan projektipäällikölle välittömästi
- Kun suunnittelija on tarkastanut ja korjannut tulosteet, tallennetaan se tulostee/tarkastettavat-kansioon. Suunnitelman laadun varmistaja käy tulosteen läpi ja laittaa kommentit tarvittaessa. Kommentit tarkistetaan kommentoidut kansioon ja tiedoston nimeen lisätään pvm. Kaikki laadunvarmistajan tekemät kommentit arkistoidaan ko. kansioon. Mikäli tuloste tarkastetaan moneen kertaan, jäävät kaikki versiot arkistoitavaksi. Tarkastettavat kansiossa pidetään ainoastaan yhtä versiota.

### Suunnitelmien tarkastus

Suunnitelmien tarkastus tehdään valmiista pdf-tulosteista, ko suunnittelijan toimesta. Käytetään tarkastuslistoja, joihin tarkastetut suunnitelmat kirjataan