

Petter Salokannas

Resurssien seurantamallin suunnittelu

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

Insinööryö

29.5.2013

Tekijä Otsikko	Petter Salokannas Resurssien seurantamallin suunnittelu
Sivumäärä Aika	35 sivua 29.5.2013
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Kone- ja tuotantotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Energia- ja ympäristötekniikka
Ohjaajat	Lehtori Markku Laukka AQCS Services Manager Jonas Gestranus
<p>Tässä insinööriyössä käsitellään Alstom Finlandin projektiorganisaation resursointia; lisäksi AQCS-segmentin sähkösuodatintarkastukset otetaan tarkastelun alle.</p> <p>Työtä varten keskusteltiin projektiosaston johtajan, vanhemman resurssisuunnittelijan sekä muutaman AQCS-segmentin työntekijän kanssa. Keskusteluista selvisi nykyisen mallin ongelmia, joita työssä olisi tarkoitus ratkaista.</p> <p>Resursointia varten kehitettiin MS Project -ohjelmalla työkalu, jolla seurataan resurssien allokointia ja tehtyjä tunteja. Työn alkuvaiheessa ohjelman ominaisuuksia käytiin läpi ohjelmaan erikoistuneen kouluttajan kanssa.</p> <p>Työn tuloksena saatiin parannettua osaston resurssisuunnittelua, niin että suunnittelu on valmiina hyvissä ajoin ennen työmaan aloitusta. Lisäksi resurssien ja segmenttien tekemiä työmääriä seurataan työn lopputuloksen avulla. Myös sähkösuodatintarkastusten organisointi ja seuranta on nyt aiempaa järjestelmällisempää.</p>	
Avainsanat	Resursointi, projektiorganisaatio, Ms Project

Author Title	Petter Salokannas Designing the follow-up model for resourcing
Number of Pages Date	35 pages 29 May 2013
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Mechanical and Production engineering
Specialisation option	Energy and Environmental Engineering
Instructor	Jonas Gestranus, AQCS Services Manager Markku Laukka, Lecturer
<p>The objective of this Bachelor's thesis was to analyze and improve the resourcing model of Alstom Finland's project organization. In addition, the AQCS segment's methods of organizing the Electrostatic precipitator inspections were under closer assessment.</p> <p>Firstly, the material for this thesis was gathered as follows: discussions were held with the director of project operations, senior resource planner and with a few AQCS segment's employees. The problem areas of the old model were discovered on the basis of these discussions.</p> <p>Secondly, a MS Project tool for handling the resourcing follow-up was developed. This tool was created for following the allocation of the resources and for the follow-up of the employees' working hours. In the beginning of the thesis, the features of the program were also discussed with a trainer specialized in the MS Project program.</p> <p>As a result, the resource planning is carried out more effectively in the project organization. In addition, the reports for the follow-up of the working hours and their comparison to the budget are now handled with the MS Project tool.</p> <p>In conclusion, the organizing and the follow up of the Electrostatic precipitator inspections have improved and they are now carried out more systematically than before the start of the research work.</p>	
Keywords	Resourcing, project organization, MS Project

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Alstom Finland	1
2.1	Projektiosaston toiminta	2
2.2	AQCS-segmentti	3
3	Sähkösuodatintarkastukset	3
3.1	Sähkösuodatin	3
3.1.1	Tekninen näkökulma	4
3.1.2	Taloudellinen näkökulma	5
3.2	Tarkastusten organisointi	6
3.2.1	Ongelmat	6
3.2.2	Ratkaisut	7
4	Resurssien allokointi	8
4.1	Vanha tapa	8
4.2	Uusi menettely	9
4.2.1	Allokointi	9
4.2.2	Tiedonkulku	12
4.2.3	Muiden segmenttien asentajat/alihankkijat	12
4.3	Työmaan kulujen seuranta EVS:n avulla	14
4.4	Resurssisuunnittelu	15
5	MS Project -työkalu	16
5.1	Työkalun tarkoitus	16
5.2	MS Project -työkalun toteutus	18
5.2.1	Resurssilista	18

5.2.2	Projektikohtainen tiedosto	19
5.2.3	Overview	21
5.3	Kulujen laskenta	21
5.4	Raportit	24
5.4.1	Työkuormakuvaaja	24
5.4.2	Resurssikohtainen kuormitus	26
6	Yhteenveto	28
	Lähteet	29

Lyhenteet

AQCS	Air Quality Control Systems. Alstomin ilmansuojelulaitteistoon keskittyvä segmentti.
EVS	Earned Value Sheet. Alstom Finlandin käyttämä, Excelillä toteutettu työkalu, jolla seurataan työmailla resurssien tekemiä tunteja sekä työmaan aiheuttamia todellisia kuluja yhtiölle.
MSP	Microsoft Project. Resurssisuunnittelussa käytettävä työkalu, joka on osa Microsoft Office-tuoteperhettä.
PO	Project Operations. TSFI:n organisaatiossa AQCS-, T/G- ja PS-segmentit kuuluvat PO-organisaatioon, joka vastaa TSFI:n projektitoiminnasta.
PS	Plant Services. Voimalaitosten kattiloihin sekä valittuihin teollisuuden kunnossapitotöihin keskittyvä segmentti.
TSFI	Thermal Services Finland. PO:n ja siihen liittyvien toimintojen liiketoimintayksikkö.
T/G	Turbine and Generator. Voimalaitosten kaasu- ja höyryturbiineiden sekä generaattoreiden kunnossapitotöihin keskittyvä segmentti.
VBA	Visual Basic for Applications. Microsoft Office- tuotteissa käytetty ohjelmointikieli, jolla voi halutessaan laajentaa ohjelman toimintoja kirjoittamalla makroja.

1 Johdanto

Työn tarkoituksena on auttaa parantamaan Alstom Finlandin Thermal Servicen toimitusprojekteista vastaavan Project Organizationin resursointia. Yrityksellä ei ole ollut ennen käytössä keskitettyä resurssisuunnittelua. Resurssisuunnittelu on tärkeässä osassa, koska työkuorma ei ole jakautunut koko vuodelle, vaan se on keskittynyt pääosin loppukevään ja lokakuun lopun välille.

Työkuorma saattaa vaihdella hyvinkin nopeasti asiakkaiden tarpeiden mukaan. Asiakkaan laitoksen seisokkijankohta saattaa myös muuttua ennalta suunnitellusta, jolloin resurssisuunnittelu joudutaan aloittamaan alusta myös monen muun suunnitellun työmaan kohdalta. Asiakas saattaa myös tarvita resursseja havaitsemaan ja korjaamaan laitteistossa havaitun vian. Tästä syystä on tärkeää, että resurssiseurannan tiedot ovat ajan tasalla.

Projektien resurssitarpeet myös vaihtelevat niiden tyyppin mukaan. Perushuoltotyöt, yksittäiset tarkastukset, vuosisopimuksiin liittyvät työt, laitteiden modernisoinnit ja kokonaan uudet laitteistot vaativat kaikki eri tarpeita myös resursoinnin näkökulmasta.

Lisäksi työssä käydään läpi joitakin Air Quality Control Systems -segmentin toiminnan ongelmakohtia; erityisesti sähkösuodattimien mekaanisten ja sähköisten tarkastusten organisointia.

Yksi työn tarkoituksista on luoda työkalu resurssiseurantaa varten Microsoft Project -ohjelmiston avulla. Työkalu tulee koko PO -osaston käyttöön; työssä käsitellään työkalun kehitystä ja sen ominaisuuksia. Työkalulla seurataan resurssien allokointia, työkuorman jakautumista resurssien kesken, ja osaston resurssien tekemiä työtunteja. Työssä käsiteltävä resursointitapa ja MSP-työkalu tulevat olemaan koko projektiosaston käytössä.

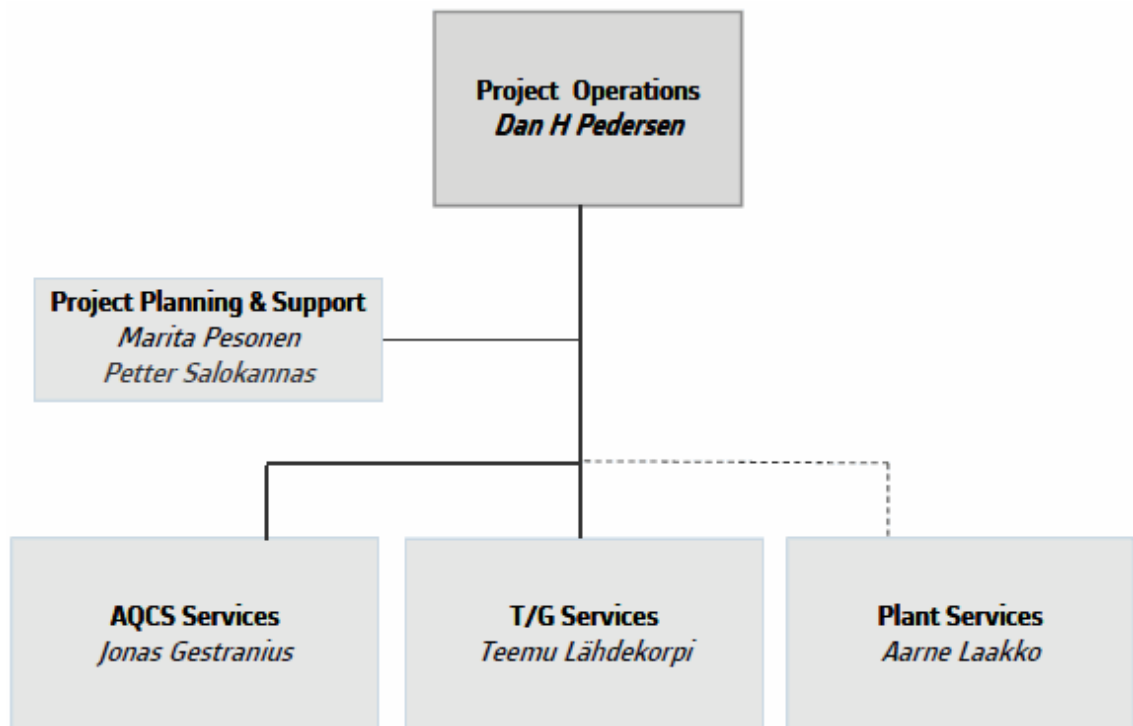
2 Alstom Finland

Alstomin toiminnot keskittyvät voimalaitoksiin (Thermal- ja Renewable Power), sähköverkkoihin (Grid) sekä raidekulkuneuvoihin (Transport). Yhtiö työllistää 93 000 henkilöä

ympäri maailman, noin 100 eri maassa ja sen pääkonttori sijaitsee Ranskassa. Suomessa on edustettuna kaikki sektorit ja Alstom Finland työllistää yhteensä noin 450 henkilöä. [1.]

2.1 Projektiosaston toiminta

Alstom Finlandin projektiosastossa yhdistyy kolme teollisuuden kunnossapidosta vastaavaa segmenttiä: ilmansuojelulaitteista ja puhaltimista vastaava AQCS Services, teollisuusturbiineista ja generaattoreista vastaava Turbine and Generator Services, sekä muista voimalaitosten ja valituista teollisuuden kunnossapitotöistä vastaava Plant Services.[1] Thermal Services Finland tuottaa pääasiassa kohdelaitteidensa huolto-, kunnossapito- ja modernisointitöitä. Jokaisella segmentillä on omat asentajansa, mutta on varsin tavallista, että etenkin AQCS -segmentti joutuu käyttämään Plant Service -segmentin alla olevia asentajia. (Kuvio 1.)



Kuvio 1. PO:n organisaatiojako [.2]

2.2 AQCS-segmentti

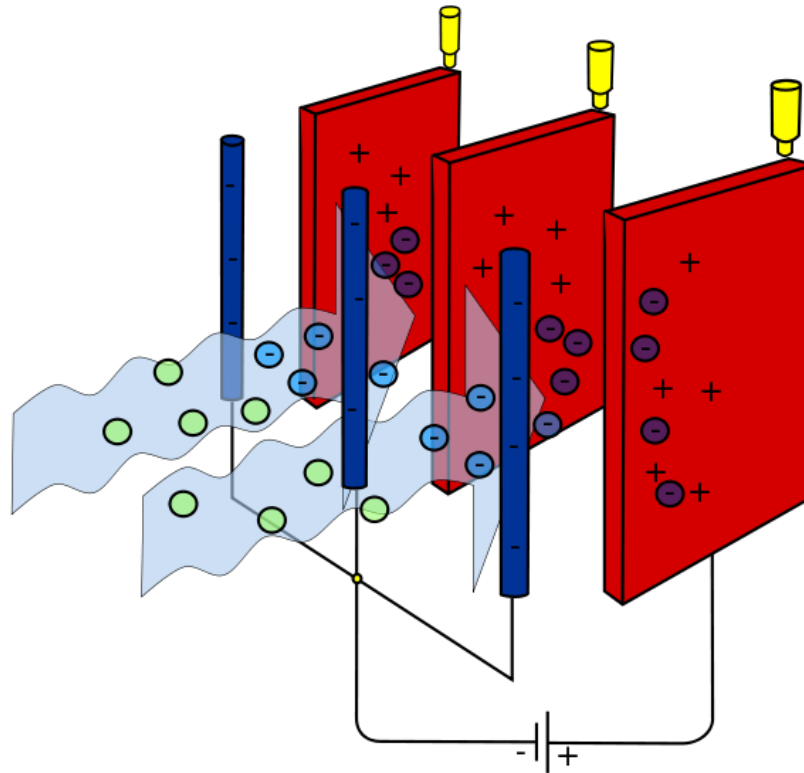
Alstomin AQCS -segmentti on profiloitunut työskentelemään erityisesti ilmansuojelulaitteiden parissa. Työmaat vaihtelevat pienemmistä, muutaman päivän tarkastus- ja kunnossapitotöistä, aina pidempikestoisiin huolto- ja modernisointityömaihin. Lisäksi Alstomilla on tavoitteena laajentaa puhallinhuoltoihin liittyvää toimintaa.

3 Sähkösuodatintarkastukset

3.1 Sähkösuodatin

Sähkösuodatin poistaa pienhiukkasia savukaasuista ionisoimalla pienhiukkaset, jolloin ne saavat sähkövarauksen. Varatut hiukkaset kerääntyvät erotuslevyihin, joilla on vastakkainen varaus kuin pienhiukkasilla. Erotuslevyihin kerääntyneet hiukkaset poistetaan levyistä iskemällä erotusjärjestelmän iskukohtia erotusvasaroilla tasaisin väliajoin.

Suodattimen perusrakenteessa savukaasut kulkeutuvat metallilevyjen (erotuslevyt) välistä. Levyjen välissä on emissioelektrodit, joiden rakenne vaihtelee savukaasuja tuottavan prosessin mukaan. (Kuvio 2.) [3.]



Kuvio 2. Sähkösuodattimen rakenne [3.]

3.1.1 Tekninen näkökulma

Sähkösuodattimet tarkastetaan mekaanisten ja sähköisten osien kunnan osalta. Sähkösuodattimien mekaaniset tarkastukset voidaan tehdä vain sinä ajanjaksona, kun kyseisen laitoksen toiminta on pysähtyksissä. Laitoksen ollessa toiminnassa ei suodattimeen menoa ole mahdollista, johtuen muun muassa sen sisälämpötilasta ja suodattimen sisällä kulkevasta sähkövirrasta.

Sähkösuodattimen mekaanisissa tarkastuksissa selvitetään mekaanisten osien, ulko- ja sisäkuoren sekä pölynkuljettimen kunnot. Mekaanisia osia ovat mm. ravistusvasarat ja akselit joihin ne kiinnittyvät. Lisäksi tarkastetaan suodattimen erotuslevyt sekä emissiokehikot ja -langat. Pölynkuljettimia on esimerkiksi ns. ruuvi- ja laahakuljettimet. Sähkösuodattimen toiminnan tehokkuus – siis kyky erottaa pienhiukkasia savukaasusta – pohjautuu osaltaan kulutusosien kunnan laatuun.

Sähkösuodattimen sähköinen tarkistus suoritetaan suodattimen ollessa ajossa. Tarkastuksissa tutkitaan tasasuuntaajien ja suodattimen apulaitteiden kunto sähköisesti. Lisäksi tarkastetaan tasasuuntaajien ja suodattimen maadoitusten kunto silmämääräisesti.

Laitoksen ollessa ympärivuotisessa käytössä olisi tärkeää, että tarkastukset suoritettaisiin vuosittain. Tällöin suodattimen mahdolliset ongelmat saadaan ajoissa tietoon ja tarvittavat huoltotoimenpiteet suunniteltua ja suoritettua laitoksen seisokkiajankohtana. Kun suodattimen kunnosta huolehditaan pysyvät sen pienhiukkasten erotuskyky ja laitteiston toimintakyky optimaalisina. [5;8]

3.1.2 Taloudellinen näkökulma

Sähkösuodattimien tarkastusten havaintojen pohjalta saadaan tietoa sähkösuodatinten ongelmakohdista ja huoltotarpeesta. Tarkastusten tuloksien pohjalta tehdään asiakkaille tarjoukset tarvittavista varaosista ja niiden asennustöistä. Pidempiaikaisessa suhteessa asiakkaalle voidaan tarjota huoltosopimusta, jolloin varmistetaan, että Alstom suorittaa kyseisen asiakkaan sähkösuodattimen tarkastukset. Huoltosopimuksen syntyminen tarkoittaa, että Alstomilla on valmiiksi tiedossa tilauskantaa seuraavalle fiskaalille ja samalla kilpailijoiden mahdollisuudet päästä töihin kyseiselle yritykselle pienenevät. (Kuvio 3.)

Laitteiston kunnossapito vaatii rahallisia panostuksia. Tarkastusten pohjalta tehdyistä raporteista selviää laitteiston ongelmat, tällöin asiakkaalle pystytään antamaan hinta-arvio siitä, kuinka paljon laitteiston kunnossapitotyöt tulisivat maksamaan. Kun asiakkaalle selviää vaadittu rahallinen panos, pystyvät he arvioimaan koska työt olisivat mahdollista toteuttaa tai onko töiden toteuttaminen annetussa laajuudessa ylipäänsä mahdollista. Näin asiakas sekä Alstom pystyvät tekemään pitkäaikaissuunnitelmia. [8.]



Kuvio 3. Tarkastusten myynnin ihannejatkumo [4.]

3.2 Tarkastusten organisointi

3.2.1 Ongelmat

Aikaisempina vuosina tarkastusten myynnin aktiivisuudessa on ollut ongelmia; eli potentiaaliin asiakkaisiin ei ole oltu yhteydessä, vaan on odotettu asiakkaiden yhteydenottoa. Nyt asiakaskontakteista pidetään kirjaa asiakaslistan avulla. [8.]

Korkean aktiivisuuden aikaan tarkastusraporttien kirjoittamiseen jää vähän aikaa; varsinkin niillä henkilöillä, jotka osallistuvat aktiivisesti myyntiin, työmaille ja projektin hoitoon. Kun näitä tehtäviä hoidetaan samanaikaisesti, niin raporttien kirjoittamiselle jää vähän aikaa ja ne ovatkin usein olleet myöhässä. Tällöin asiakas ei maksa laskua tarkastuksesta, koska tarkastusraportti on oleellinen osa työtä. Työtilanteesta, eli työmaiden aikatauluista, tarkastajien saatavuudesta ja tarkastajien muista töistä riippuen raporttien kirjoittamiselle olisi varattava aikaa. Karkeasti arvioiden yhdessä työpäivässä

synty 1 - 2 raporttia; riippuen tarkastusten laajuudesta, eli suodattimien kunnosta ja niiden koosta.

Sähkösuodattimien sähköisiä tarkastuksia on kyllä tehty ahkerasti, mutta jokavuotisissa tarkastuksissa on huomattu, että joissakin suodattimissa toistuvat samat ongelmat joka kerta. Tästä voidaan päätellä, että Alstom ei ole saanut vakuutettua asiakasta huoltojen tarpeellisuudesta. Eräs vaihtoehto on se, että tarkastusten perusteella havaitusta ongelmista ei ole tarjottu asiakkaalle huoltotöitä ongelmien korjaamiseksi.

3.2.2 Ratkaisut

Jos tarkastusten suorittamiselle on tarjolla suuri aikaikkuna, eli kohdelaitos on pysähdyksissä pidemmän aikaa, niin tarkastukset kannattaa sijoittaa sopivaan ajankohtaan, jossa tarkastajalla ei ole liikaa kuormitusta, johtuen muista töistä. Toinen huomioitava asia on se, että jos tarkastukset suoritetaan pitkän seisokin alkupuolella, niin tiedot tarvittavista huolloista saadaan tarpeeksi ajoissa varaosien tilausten suhteen ja samalla pystytään näkemään, miten resursseja on saatavilla.

Sähkösuodattimien, puhaltimien ja kuitusuodattimien tarkastuksista pidetään kirjaa erillisen Excel-tiedoston avulla. Seurannasta näkyvät tiedot asiakkaista, tarkastettujen kohteiden lukumäärästä, tarkastajista, töiden arvosta sekä tieto siitä, onko tarkastuksista lähetetty tarkastusraportti asiakkaalle ja tieto siitä, onko tarvittavista varaosista lähetetty tarjous asiakkaalle. Varaosamyynnistä vastaava henkilö voi seurannan kautta avata tarkastusraportin. Seurannan etusivulla on yhteenveto tehtyjen tarkastusten lukumäärästä ja siitä, mikä tilanne on laskutuksen ja lähetettyjen raporttien suhteen.

Tarkastusten ja niistä johtuvien huoltojen tuomia tuloja seurataan karkeasti Excelissä. Seuranta on toteutettu varsin karkeasti johtuen siitä, että aina ei voida määrittää sitä, ovatko työt seurausta Alstomin omista vai kilpailijoiden tarkastuksista. On mahdollista, että asiakas ei halua, että tarkastus- ja kunnossapitotöitä erotellaan laskutuksessa, jolloin seurannan luvut eivät aivan vastaa todellisuutta. On kuitenkin huomioitava, että suurin osa huolto- ja kunnossapitotöistä on seurausta tarkastuksista.

Kuluvaa fiskaalia varten on asetettu tavoite sähkösuodatintarkastusten määrästä, johon AQCS-segmentin tulisi ylittää. Tarkastusten myyntiin on tärkeää panostaa, koska niiden perusteella selviää suurin osa asiakkaiden kunnossapitotarpeista.

4 Resurssien allokointi

MSP-työkalulla seurataan PO:n henkilöresursseja, jotka toimivat työmailla, eli asentajia, työjohtajia sekä työmaapäälliköitä.

4.1 Vanha tapa

Elokuussa 2012 toteutettiin yhtiössä organisaatiouudistus, jossa asentajia siirrettiin jokaiseen segmenttiin, jolloin segmentit pystyivät organisoimaan omia töitään paremmin. Tätä ennen kaikki asentajat olivat PS:n alaisuudessa. Ennestään yhtiössä ei suunniteltu resursseja keskitetysti, vaan sitä teki lähes jokainen segmenttien projektipäällikkö omalla tahollaan.. Tästä syystä resurssien sijoitus tuotti päänvaivaa, kun resurssit eivät olleetkaan siellä, missä yksittäinen projektipäällikkö oli suunnitellut niiden olevan.

Ennen tiedot tulevista resurssi tarpeista kulkeutuivat vaihtelevasti resurssisuunnittelijalle. Jos kyse oli suuremmista työmaista, niin tiedot kulkeutuivat paremmin, mutta pienempien työmaiden ollessa kyseessä tiedonkulku oli heikkoa. Kun tietojen olisi pitänyt kulkea projektipäälliköltä resurssisuunnittelijalle, niin suunnittelija on saattanut joutua kyselemään tietojen perään. Juuri tiedonkulun heikkous johti siihen, että resursointi oli haasteellista. Tiedot kulkivat joko työtilausten avulla tai sitten puhelinsoitoilla.

Aikaisempina vuosina resurssien allokointi ja sen seuranta on ollut ongelmallinen TSFI:lle. Tätä varten resurssisuunnittelijoita varten on kehitetty uusi MS Project -seurantatyökalu sekä allokointivastuuta on tarkistettu.

Kun kauden loputtua on alettu tarkastella eri resurssien työkuormaa kauden osalta, on huomattu, että joidenkin resurssien työkuorma on ollut moninkertainen verrattuna johonkin toiseen vastaavat taidot omaavaan resurssiin. Työkuorman tulisi jakautua suhteellisen tasaisesti jokaisen resurssin kesken. [8.]

Aikaisempina vuosina ongelmana on ollut tiedon kulkeutuminen resursseille. On mahdollista, että tieto seuraavana maanantaina alkavasta työmaasta on kulkeutunut resursseille vasta kyseisen työmaan alkamista edeltävänä viikonloppuna. Tämä on johtunut puutteellisesta aikataulun ylläpidosta. Täytyy kuitenkin muistaa, että TSFI:n PO-

osaston työt ovat projektitöitä, mikä tarkoittaa sitä, ettei työtä ole tarjolla jokaiselle resurssille jatkuvasti kauden aikana. Myös työmaiden varmistuminen voi viivästyä asiakkaasta johtuvasta syystä. Nämä seikat hankaloittavat luonnollisesti resurssien allokointia, mikä lisää haasteita resurssisuunnittelijoille. PO-osastolle onkin tärkeää, että asiakkaisiin ollaan yhteydessä heidän laitostensa seisokkijankohdista ja niistä pidetään kirjaa, jotta työmaita voitaisiin suunnitella hyvissä ajoin. Tietyissä jatkuvasti käynnissä olevissa työmaissa tiedot seuraavan viikon resurssitarpeesta tulevat vasta edeltävän viikon lopussa, mikä luonnollisesti hankaloittaa resurssisuunnittelua; tosin resurssisuunnittelijalla on yleensä jonkinlainen kuva asiakkaan resurssitarpeesta.

Kommunikoinnissa on myös ollut parantamisen varaa. Kun allokoinnista on ollut vastuussa liian moni henkilö, niin on ollut mahdollista, että jollekin työmaalle varatut resurssit ovatkin päätyneet toiselle samaan aikaan käynnissä olevalle työmaalle. Tämä on tapahtunut ilman tiedonkulun toteutumista alkuperäisestä työmaasta vastuussa olevalle henkilölle, jolloin työmaa onkin lähtenyt käyntiin ilman, että tarvittavat resurssit olisivat saapuneet paikalle. Toinen useammasta suunnittelijasta johtuva ongelma on ollut se, että resurssisuunnittelija on ilmoittanut, että yhdelle työmaalle varatut ja suunnitellut resurssit menevätkin toiselle työmaalle, jolloin alkuperäisen työmaan resurssisuunnittelu on jouduttu aloittamaan alusta. [5;6]

4.2 Uusi menettely

4.2.1 Allokointi

Resurssien allokoinnissa resurssisuunnittelijan rooli on tärkeä. Johtuen TSFI:n organisaatorakenteesta tulee sillä olemaan käytössään kaksi resurssisuunnittelijaa; Vantaan ja Raahen toimistoilla. Raahen toimiston suunnittelija keskittyy PS:n projekteihin ja resurssihin ja Vantaan toimiston suunnittelija ottaa hoidettavakseen AQCS:n ja T/G:n projektit. Tiedot kaikkien projektien resursointitarpeista tulee kulkea resurssisuunnittelijoiden kautta.

Koska AQCS- ja T/G-segmenteillä on molemmilla vain kahdeksan asentajaa, tulevat molemmat segmentit käyttämään PS-organisaatioon kuuluvia asentajia työmaillaan; käytännössä kun T/G:n resurssin kuormitus on 100 %, niin segmentti tilaa puuttuvan työvoiman alihankkijalta, koska harvalla Alstomin resurssilla on tarvittavaa osaamista. Jotta välttyttäisiin sekaannuksilta, muiden kuin resurssisuunnittelijoiden ei tule tehdä

varsinaista allokontia. Tästä johtuen resurssisuunnittelijoiden on pystyttävä kommunikoimaan keskenään ja projektipäälliköiden sekä PO:n johdon kanssa. Ja mikäli projektipäällikön haluama resurssi ei ole saatavilla, tai jos resurssien kuormitus on 100 %, niin resurssisuunnittelijan täytyy ottaa tässä tapauksessa yhteys projektipäällikköön koskien jatkotoimenpiteitä.

Jokainen palvelusegmentti kuormittaa resurssejaan siten, että ensin allokoidaan oman segmentin resurssit, minkä jälkeen katsotaan, onko muiden segmenttien resursseja käytettävissä vai joudutaanko käyttämään alihankkijoita.

MSP:llä on mahdollista tehdä resurssisuunnittelua, josta voidaan nähdä riittävätkö yhtiön resurssit kaikille mahdollisille työmaille. Suunnittelussa käytetään hyväksi myyntivaiheessa tehtyjä laskelmia, joista selviää alustavasti suunniteltu miesmäärä kyseiselle työmaalle. Suunnittelun avulla nähdään myös ajoissa tarpeet alihankkijoiden tilaamiselle työmaille.

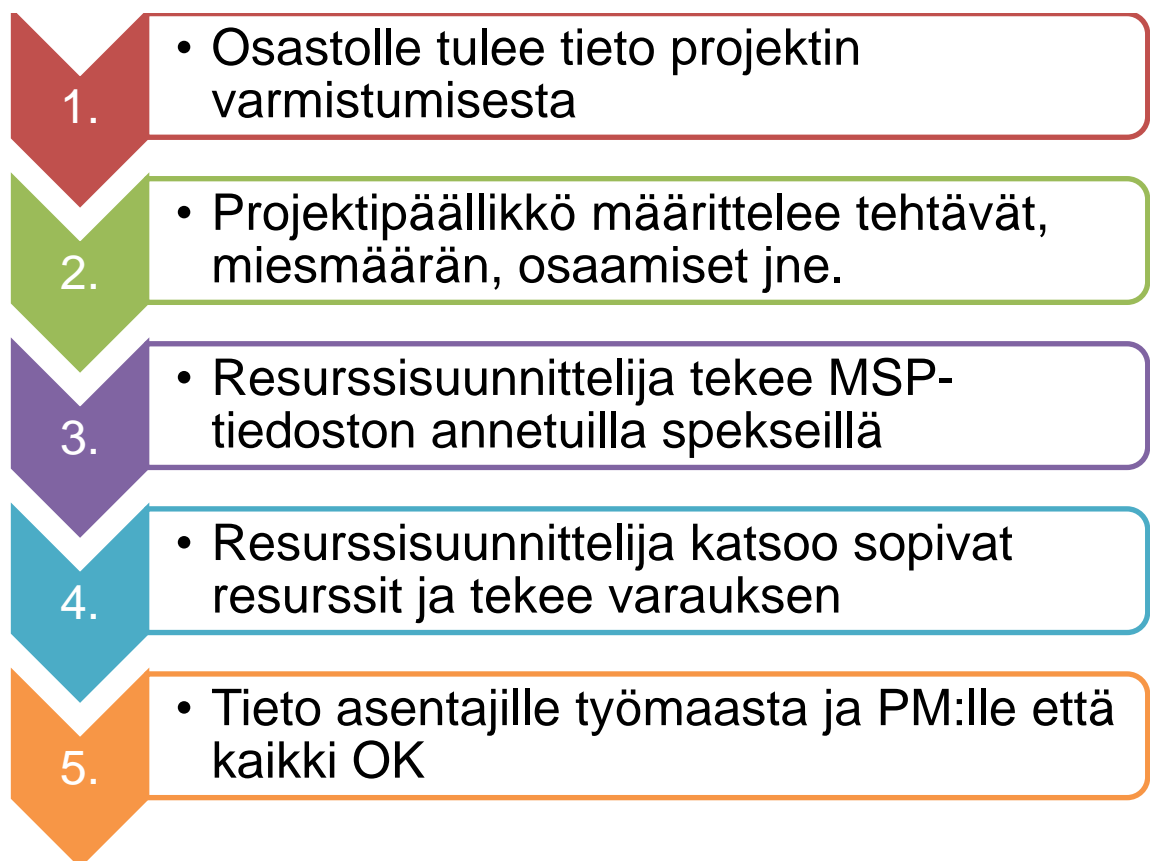
Tehdäkseen vaadittavan MS Project -tiedoston yksittäisestä projektista on resurssisuunnittelijan saatava siihen tarvittavat tiedot kyseisen projektin projektipäälliköltä. Projektipäällikkö määrittää työmaan keston, työmaalla tehtävät työt, vaadittavan resurssimäärän työmaalle, mahdolliset vaadittavat erikoistaidot ja vaatimukset resursseille sekä tarvittavat erikoistyökalut työmaalla.

Laajemmissa projekteissa projektipäällikön tulee tehdä tarkempi määritelmä projektin töistä, jotta projektipäällikkö ja PO:n johto pystyvät seuraamaan, miten projektin suunnitellut kulut vertautuvat työmaan todellisiin kustannuksiin. Tällöin projektipäällikkö luo projektin töistä erittäin tarkan suunnitelman, josta resurssisuunnittelija sitten tekee MSP- tiedoston. Tiedoston tiedot siirretään sitten EVS:iin, jolla työmaan todelliset kulut lasketaan. Näiden tietojen avulla resurssisuunnittelija luo MS Project -tiedoston, joka liitetään PO-tilannekatsaukseen. Tiedonkulku projektipäällikön ja resurssisuunnittelijan kesken hoidetaan asianmukaisella tavalla projektin laajuudesta ja henkilöiden sijainnista riippuen. EVS-seuranta koskee vain laajempia ja pitkäkestoisimpia kunnossapitotöitä; EVS-seurannan kohteeksi joutuvat projektit määritellään erikseen. Jos kyse on pienemmästä projektista, niin MSP:iin riittää yksi tehtävä (*task*).

Jotta tiedot kuormitustilanteesta ja resurssien tarpeesta pysyisivät ajan tasalla, on resurssisuunnittelijan oltava aktiivinen tiedon hankinnassa projektipäälliköiltä sekä re-

surssisuunnittelijan on aktiivisesti seurattava, että kaikille projekteille on allokoitu tarpeelliset resurssit.

Jos kesken työmaan todetaan, että siellä on tarvetta lisätöille, tai jos nähdään että töiden suorittamiseen aikataulussa tarvitaan lisää resursseja, johtuen työmaan aikataulusta ja töiden määrästä, niin tarvittavien tietojen täytyy kulkea resurssisuunnitteluun osallistuvien henkilöiden kautta. Kyseiset henkilöt sitten päättävät työmaalle lähtevät henkilöt tarvittavien tietojen pohjalta. (Kuvio 4.) [7.]



Kuvio 4. Kaaviokuva allokoinnista ja MSP:n luomisesta

Jos mahdollista, niin työtuntien tasaaminen resurssien kesken tulee ottaa huomioon allokointia tehdessä. Johtuen rajallisista resursseista ja resurssien taidoista, tämä ei aina ole mahdollista. [8.]

4.2.2 Tiedonkulku

Jos projektipäällikkö ei toimi samalla työnjohtajana työmaalla, niin hän käy läpi työnjohdon kanssa työmaan työt riittävällä tarkkuudella. Alstomilla on projekteja varten käytössä työtilauslomake, josta selviävät kohteen työt, aikataulu, tilatut työt, riskiarviot ja muut tärkeät asiat. Työtilaus toimii hyvänä muistilistana, kun mietitään työmaan töitä. Kun työmaalla on useampi asentaja, on työtilauksessa tarpeetonta tietoa, joka ei todennäköisesti hyödytä yksittäistä asentajaa. Tällöin asentajalle riittää tieto työmaan aikataulusta, majoitusjärjestelyistä ja yleispiirteinen kuvaus työmaan töistä. Jos kyseessä on taas pienempi työmaa, jossa on töissä esimerkiksi kaksi asentajaa, niin tällöin on hyödyllistä lähettää kattavat tiedot molemmille asentajille. Työnjohto ottaa hoidattakseen tarvittavan turvallisuusperehdytyksen ja tarkemman työnjaon työmaalla.

Työnjohtajille ja työmaapäälliköillä on käytössään Alstomin tietokoneet ja sähköpostitilit, jolloin työtilauksen vastaanottaminen on helppoa. Kaikille asentajille ei kuitenkaan ole mahdollista saada Alstomin tietokoneita ja jos heillä ei ole käytössään omaa henkilökohtaista sähköposti osoitetta, niin työtilauksen perille saaminen voi olla ongelmallista, jos asentajat eivät pääse käymään kotonaan hakemassa paperiversiota. Tulevaisuudessa eräs ratkaisu voisi olla yhtiön kustantamat puhelimet tai tietokoneet koko henkilökunnalle, joilla sitten välitettäisiin tarpeelliset tiedot projektiin liittyen.

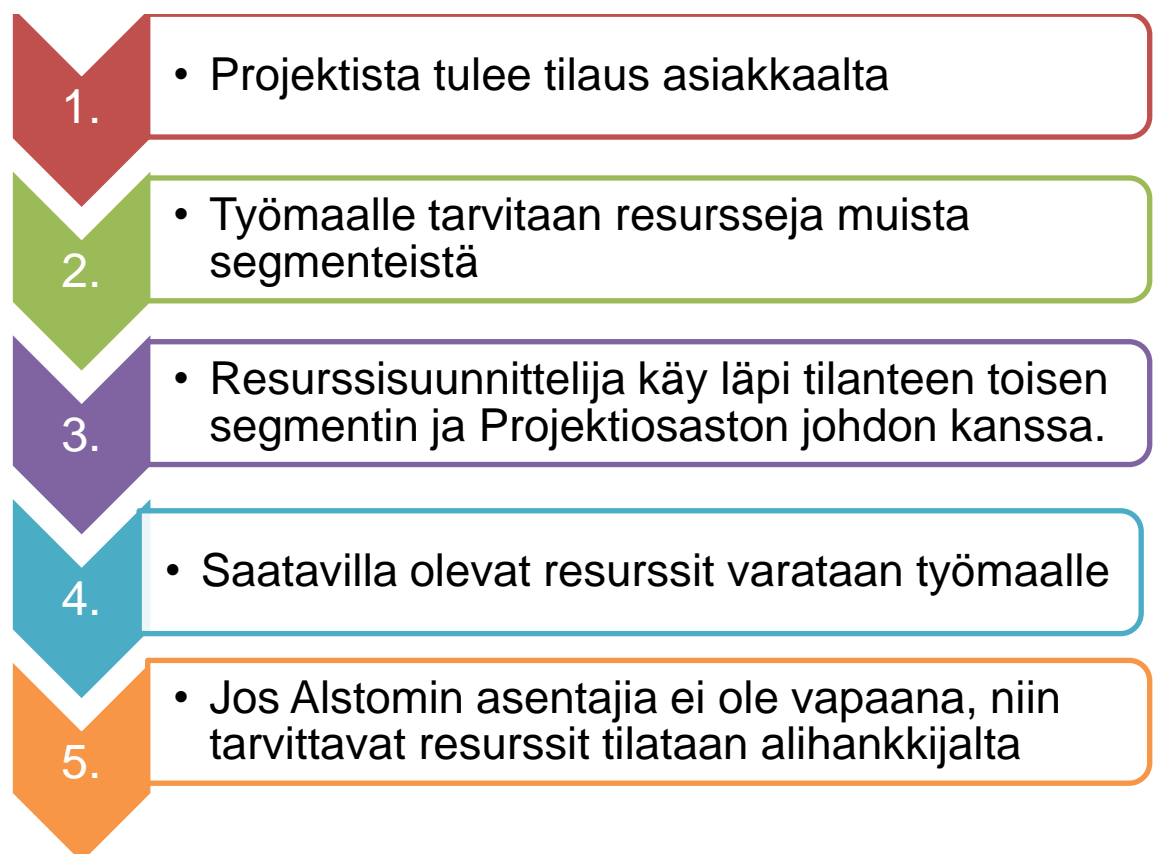
Työmaan resurssitarpeet tulevat projektin projektipäälliköltä resurssisuunnittelijalle, joka tekee tarvittavat toimenpiteet, jotta allokonti tulisi valmiiksi ajoissa. Tiedot tulevista työmaista resursseille toimittaa joko projektipäällikkö tai resurssisuunnittelija. Alihankkijoita käytettäessä tiedot työmaasta kulkevat projektipäällikön kautta alihankkijan työnjohtajalle. Heille tehdään oma tilaus, jossa määritellään heidän töidensä laajuus. [7.]

4.2.3 Muiden segmenttien asentajat/alihankkijat

Käytännön tasolla T/G- ja AQCS-segmenttien asentajat on jaettu työmaapäälliköiden alaisuuteen; jos esimerkiksi AQCS-segmentillä on tarvetta "lainata" T/G-segmentin asentajalta, niin resurssisuunnittelija ottaa yhteyden toisen segmentin yhteyshenkilöön ja sopii sitten resurssi(e)n sijoituksesta. Lopullinen vahvistus tähän tulee PO:n ja vastaavan segmentin johdolta. Jos tarvittavat asentajat ovat vain T/G:n tai AQCS:n alla, niin Raahen toimiston resurssisuunnittelijaan ei ole tarvetta ottaa yhteyttä. PS:llä ei ole vastaavaa jakoa, jolloin yhteyshenkilönä on Raahen resurssisuunnittelija.

Kun projektiin tarvitaan resursseja toisesta segmentistä, resurssisuunnittelija ottaa yhteyden segmentin yhteyshenkilöön ja projektiosaston johtajaan. Vantaan toimistolla oleva PO:n johto haluaa olla mukana resursoinnissa ja varmistua siitä, ettei resursointi tuota ongelmia. Muiden segmenttien resurssien käyttöön tulee olla lupa segmentin johdolta; tällä tavoin segmentin johto pysyy samalla tietoisena, missä segmentin resurssit ovat. Resurssisuunnittelijoilla on tiedot resurssien komennuksista ja työmaiden tarpeesta, mutta resurssien siirtäminen toisen segmentin työmaalle vaatii siitä vastaavan johdon hyväksynnän.

Allokointi riippuu resurssien saatavuudesta, työmaan sijainnista, työmaalla vaadittavista taidoista ja työmaan työnjohdon mahdollisista toiveista. Resurssisuunnittelijat tekevät ehdotuksen/päätöksen ottaen huomioon edellä mainitut tekijät. Jos Alstomin resursseja ei ole saatavilla, niin tarvittavat resurssit tilataan hyväksytyltä alihankkijalta. (Kuvio 5.) [5;6;7;8]



Kuvio 5. Resurssien lainaaminen toiselta segmentiltä kaaviokuvana

4.3 Työmaan kulujen seuranta EVS:n avulla

MS Projectilla on mahdollista laskea työmaan suunnitellut resursseista syntyvät kulut. Kulut sisältävät vain työmaalla tehdyistä töistä aiheutuvat kulut; olosuhdelisät, päivärahat, kilometrikorvaukset sekä muut muuttuvat kustannukset jätetään huomioitta tässä vaiheessa projektia. Näitä kuluja käytetään apuna sen seurannassa, pysyvätkö työmaan kulut todellisuudessa budjetissa. Todellisten kulujen ei tule ylittää suunniteltuja kuluja, mutta ennen työmaita suunnitellut kulut voivat jäädä toteutuneista kustannuksista jonkin verran. [7]

MSP -työkalusta saatavia tietoja käytetään budjetointiin. Työmaan todellista etenemistä seurataan Earned value sheetin avulla.

Kiinteähintaisena myydyissä projekteissa asiakas maksaa ennalta sovitun summan tilaamisestaan töistä. Tuntitöinä myydyissä projekteissa asiakkaalle annetaan arviohinta projektin lopullisesta laskutushinnasta. MSP:lla laskettavia kuluja käytetään apuna sen seuraamisessa, pysyykö kyseinen työmaa budjetoiduissa kuluissa. Kaikkia työmaita ei seurata EVS:n avulla, vaan seurannan tarve päätetään projektikohtaisesti. EVS-seurannan piiriin kuuluvat käytännössä kaikki laajemmat kunnossapitotyömaat kaikilta segmenteiltä. [7.]

Seuranta tapahtuu erillisen EVS:n Excel-tiedoston avulla. Tiedot EVS:iin saadaan MSP:stä, joten on tärkeää, että tiedot MSP:ssa ovat mahdollisimman tarkat. EVS:iin tulevat tiedot ovat resurssien tunti- ja ylityökustannukset, työmaan töiden erittely, työmaalta tulevat suunnitellut kustannukset sekä työmaalle osallistuvat resurssit. Tiedot viedään MSP:sta väliaikaiseen Excel-tiedostoon. Tämän jälkeen EVS:ssä olevalla makrolla tiedot siirretään EVS:iin. Makro on pääasiassa Alstomin harjoittelijan tekemä, mutta johtuen kyseisen harjoittelijan työsuhteen lyhydestä, jäi makroon virheitä jotka koskevat tietojen siirtoa MSP:sta saadusta Excel-tiedostosta EVS:iin. Makroon jouduttiin suorittamaan muutama korjaus koskien tietojen siirtoa Excelistä toiseen. Lisäksi firman ulkopuolelta tulleesta EVS:stä löytyi virhe tehtävien kulujen laskutoimituksissa: kuluja laskettaessa otettiin huomioon vain Alstomin ylityökertoimet; alihankkijoilla on luonnollisesti käytössä omat kulutaulukkonsa, joten ilman korjauksia heidän kulunsa olisi laskettu väärin. Nyt ylityökertoimet saadaan MSP:sta, josta ne siirretään EVS:iin. Lisäksi soluviihtaukset laskutoimituksissa koskien ylityökertoimien laskemista jouduttiin tarkistamaan uudestaan, johtuen Excel-pohjaan tehdyistä muutoksista.

Työmailla EVS:n päivittämisestä vastaa kyseisen työmaan päällikkö.

4.4 Resurssisuunnittelu

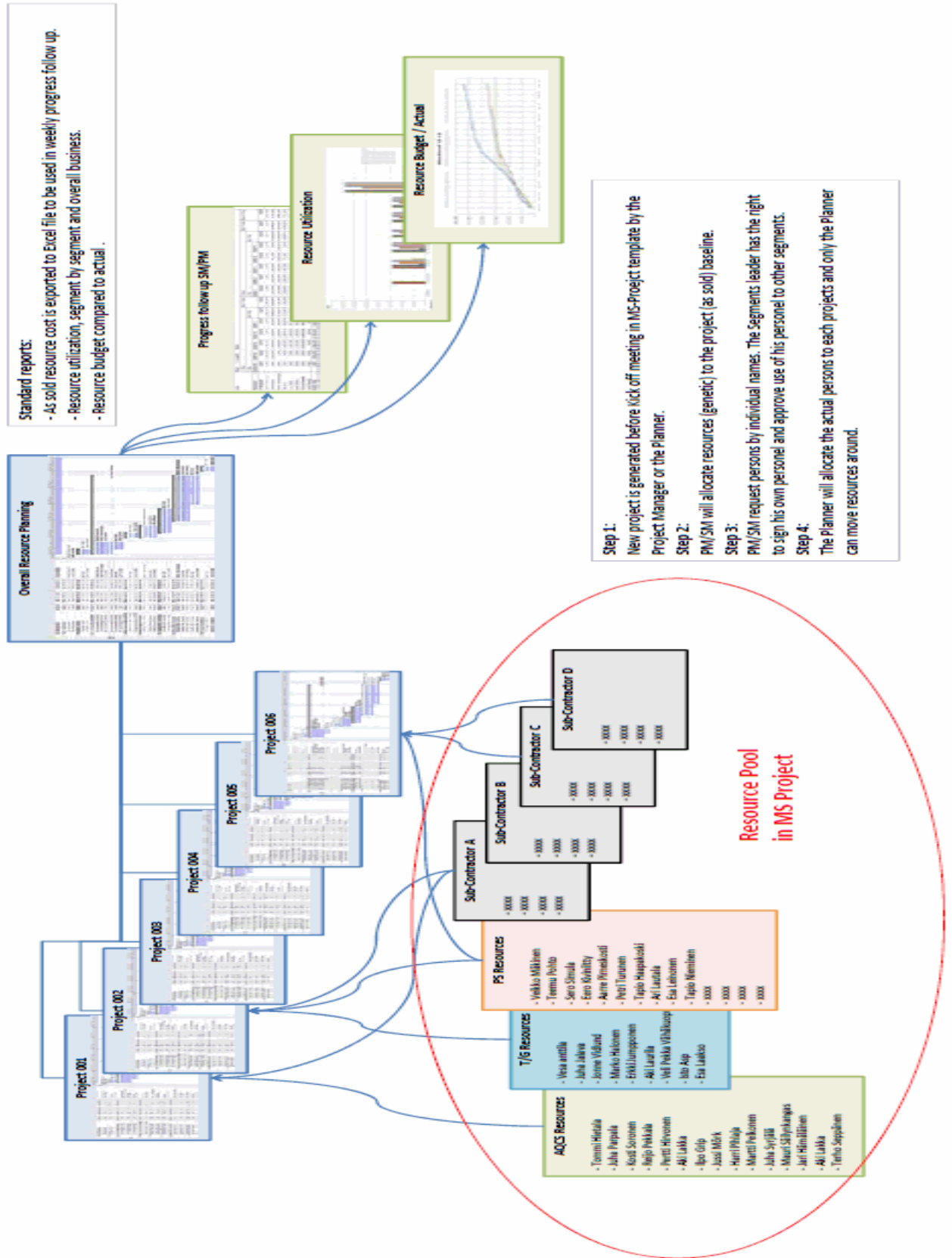
Johtuen projektityön laadusta olisi hyvä, jos tiedot työmaiden resurssitarpeesta olisivat resurssisuunnittelijalla mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Tällöin pystyttäisiin näkemään resurssitarpeet segmentin ulkopuolelta; eli tarvitaanko resursseja muilta segmenteiltä ja alihankkijoilta. Koska aikatauluista näkyy muiden segmenttien tilanne resurssien suhteen, niin MSP:sta nähdään onko lainaaminen toiselta segmentiltä ylipääntään mahdollista, jos esimerkiksi T/G-segmentin työmaalle ei löydy resursseja joilta löytyy tarvittavat taidot, niin joudutaan turvautumaan alihankkijoihin. Joskus asiakkaan tarpeet selviävät varsin myöhään koskien työmaata tai asiakas saattaaakin tarvita Alstomin resursseja jollekin laitokselle, jossa on havaittu toiminnan estävä vika, kuten esimerkiksi sähkösuodattimen toimintakyvyn äkillinen heikkeneminen tai lakkaaminen. Tällöin on tarpeellista, että tiedot resurssien sijoituksista ovat ajan tasalla. Suunnitteluun liittyy myös tietojen ylläpito koskien tavoiteltua työtuntimäärää meneillään olevalle fiskaalille.

Jos tieto ei kulje yhtiön sisällä, niin työmaita voidaan aloittaa puutteellisilla resursseilla tai allokointi voidaan tehdä turhan myöhäisessä vaiheessa. Varsinkin jos työmaalla on tarvetta alihankkijan resursseille, niin heidän hankintansa voi muodostua ongelmalliseksi, koska he tarvitsevat aikaa työmaidensa esivalmisteluun. Samalla Alstomin omien asentajien kannalta olisi hyvä, jos heille saataisiin tiedot kauden työmaista hyvissä ajoin. Asentajien töiden satunnaisuus ei ole mitenkään poikkeuksellista, eli heidän kalenterissaan on todennäköisesti vapaita viikkoja, jolloin heille ei ole tarjolla töitä, mutta tilanteen saaminen parhaaksi mahdolliseksi on tavoiteltavaa.

5 MS Project -työkalu

5.1 Työkalun tarkoitus

Opinnäytetyöhön liittyen tarkoituksena oli luoda Thermal Service Finlandin PO-osaston käytettäväksi MS Project -ohjelmistolla toteutettu työkalu (Kuvio 6), jonka avulla pystytään seuraamaan ja suorittamaan resurssien allokointia varmistuneissa ja mahdollisissa projekteissa, resurssien aiheuttamia kustannuksia työmaalla, resurssien työtunteja ja käynnissä olevia sekä tulevia työmaita helposti. Lisäksi yhtiön johto haluaa seurata, miten eri segmentit pysyvät niille asetetuissa tavoitteissa työtuntien suhteen. Työtunteja seurataan segmentti- ja resurssitasolla.



Kuvio 6. MS Projectin rakenne [7]

5.2 MS Project -työkalun toteutus

Projekti aloitettiin nollopisteestä. Alstomilla oli käytössään MSP-työkalu, mutta se ei sisältänyt mitään haluttuja ominaisuuksia, joten uuden version rakentaminen vanhan päälle ei ollut järkevää. Ennen työn aloitusta MS Project -ohjelmiston ominaisuuksia käytiin läpi yhdessä Microsoft Office -ohjelmistopakettiin erikoistuneen konsultti- ja koulutusyrityksen kanssa. Myös työkalun kehitysvaiheessa otettiin yritykseen yhteyttä tiettyissä tilanteissa.

Resursointityökalu koostuu kolmesta erillisestä tiedostosta, jotka on linkitetty toisiinsa. Osat ovat resurssilista, yksittäisestä projektista tehtävä tiedosto sekä koko PO-osaston kattava seurantatiedosto. (Kuvio 6.) Tiedostojen linkityksen etuna on se, että yhteen tiedostoon tehdyt muutokset päivittyvät automaattisesti muihin tiedostoihin; tällöin muutokset näkyvät heti käyttäjille, kun tiedosto on tallennettu. Näin ollen muutoksia ei tarvitse tallentaa useampaan paikkaan ja tiedot pysyvät ajan tasalla.

Resource Usage -näkyvässä, tai vaihtoehtoisesti *Fix in task inspector* -toiminnon kautta, voidaan nähdä yksittäisten resurssien tilanne ylikirjausten suhteen, eli onko kyseinen resurssi varattu kahdelle työmaalle samanaikaisesti. Ylikuormituksen tapahtuessa tehtäviriville ilmestyy punainen symboli merkiksi siitä, että tehtävälle on allokoitu varattu resurssi.

5.2.1 Resurssilista

Jotta kustannusten ja allokoinnin seuraaminen onnistuisi, rakennettiin PO-organisaatiolle yhteinen resurssilistaus, josta MS Project saa kaikki tarvittavat tiedot resurssin käytettävyydestä ja kustannuksista. Lista sisältää myös tarvittavat tiedot työmaalla käytettävistä alihankkijoista, jotta heidän aiheuttamansa kulut pystyttäisiin laskemaan MSP:lla. Lisäksi listaukseen on otettu mukaan tiedot erikoistyökaluista sekä AQCS-segmentin käyttämistä pakettiautoista. Näiden mukanaolo projektissa aiheuttaa huomattavia kustannuksia ja niiden liikkeet olisi hyvä tietää, joten ne on huomioitu listauksessa. Resurssilista sisältää resurssikohtaiset tiedot, joita otetaan käyttöön eri raporteissa.

Resurssien allokoinnin helpottamiseksi lisättiin listaan jokaiselle resurssille muutama kyky, jotta allokointia suorittava resurssisuunnittelija voi tarkistaa, onko suunnitellulla

resurssilla työmaalle tarvittavaa ammattitaitoa, kuten esimerkiksi vaadittavaa hitsaus-pätevyyttä. Samalla nähdään, pystyykö PS -segmentin asentaja työskentelemään T/G-segmentin työmaalla.

Listan tietojen pitäminen ajan tasalla on tärkeää, jotta MSP:sta EVS:iin liitettävät tiedot olisivat oikeat ja kuluseuranta olisi todellisuuden mukainen.

PO:n yhteinen resurssilistaus oli pakko toteuttaa, koska eri segmentit tulevat käyttämään resursseja ristiin työmaillaan. Näin molemmat resurssisuunnittelijat näkevät kuormitustilanteen koko PO:n osalta yhdellä kertaa ja pystyvät suorittamaan allokointia omille vastuutyömailleen.

Päivitetyt tiedot Alstomin palkkalistoilla olevista resursseista ja heidän käytettävyydestään tulevat yhtiön palkanlaskentaosastolta kerran kuukaudessa. Talvikaudella tietojen päivittyminen kerran kuukaudessa on ongelma, koska työmaat ovat varsin satunnaisia. Tällöin raportti näyttää, että kyseinen resurssi olisikin lomautettuna, vaikka todellisuudessa resurssi on ollut työmaalla työtehtävissä.

Resurssilistaan tehdään omat resurssit budjetin ja varausten luomista varten. Näin niiden varaukset eivät sekoitu todellisiin resursseihin. [10]

5.2.2 Projektikohtainen tiedosto

Jokaisesta uudesta projektista tehdään oma MSP-tiedosto, joka sitten liitetään koko PO-osaston projektit käsittävään Overview-listaukseen. Kaikki muutokset, joita projektiin mahdollisesti tulee, tulisi tehdä projektikohtaiseen tiedostoon. Tällä tavalla varmistetaan se, että tiedot tulevat oikean projektin alle. Samalla pienenee todennäköisyys sille, että projektin tiedot katoaisivat.

Projektikohtainen tiedosto sisältää kaikki perustiedot työmaasta, kuten asiakkaan ja laitoksen nimen, projektinumeron, työmaan/tehtävän kuvauksen, työmaan keston ja sille varattujen resurssien nimet ja työtunnit, työpäivän pituuden sekä projektipäällikön.

Laajemmissa projekteissa tehdään projektin työmaan työvaiheista tarkempi erittely. Oleelliset tiedot siirretään MSP-tiedostosta Excel-tiedostoon, jonka avulla EVS:iin saadaan tarpeelliset tiedot. MSP:sta joudutaan ottamaan ulos (*export*) kaksi erillistä raport-

tia. Teknisten ongelmien vuoksi tehtävien ennustetut kulut eivät tulostuneet oikein; kun resurssien tietoja (ylityökertoimia) otettiin ulos, niin Exceliin tulostuivatkin MSP:n automaattisesti laskemat *assignment cost* -kulut, eivätkä makrolla laskettavat *task cost* -kulut. MSP laskee *assignment costit* resurssikohtaisesti, eli se laskee ensin jokaisen resurssin aiheuttaman kulun erikseen ja lopuksi kaikki kulut yhteen. Tulostusta varten kirjoitettiin makro joka tulostaa kaksi erillistä raporttia ja yhdistää sitten tarvittavat tiedot. Käytännössä tämä teettää saman verran työtä käyttäjälle kuin ottaisi yhden valmiin raportin. Jotta raporttien suodatus toimisi, niin tiedostoon tulee tieto siitä, mille segmentille kyseinen työmaa kuuluu ja siitä onko sille varatut tunnit jo tehty (*actual*), merkitty tarjousvaiheessa oleviksi (*opportunity*) vai ovatko ne tilauskannassa (*backlog*). Nämä tiedot vaikuttavat siihen, miten eri raportit muodostuvat.

Liitettäessä yksittäisiä tiedostoja Overview-tiedostoon niiden nimet näkyvät Asiakkaiden mukaan. Tällöin on järkevää käyttää yhtä tiedosta asiakasta kohden, jolloin tilanteen seuranta helpottuu Overview-tiedostossa. Kun asiakkaalle on tehty useampia tarjouksia, esimerkiksi voimalaitosten blokkeja koskevista huolloista voidaan tehdä blokki-kohtainen tarjous, niin ne on hyvä laittaa omien *summary taskien* alle; tämä helpottaa tilanteen seuraamista. Jos samalla laitoksella tapahtuvissa eriaikaisissa huolloissa tehdään eripituisia työpäiviä, esimerkiksi toisella työmaalla on käytössä 10 h päivät ja toisella 12 h työpäivät, niin tällöin kulujen oikein laskemiseksi täytyy työmaita varten tehdä omat alatiedostonsa, jolloin kulut lasketaan oikein; kyseiset tiedostot liitetään makron ajojen jälkeen asiakaskohtaiseen tiedostoon.

Jotta allokoituja tunteja voitaisiin erotella, ne täytyy merkitä jotenkin. Tässä tapauksessa käytössä on neljä eri tuntityyppiä: *actual*, *backlog*, *budget* ja *opportunity*. Niitä käytetään tunteja seuraavissa raporteissa. Erottelussa eri tuntityyppejä varten on tehty *Lookup*-valikko, josta valitaan oikea vaihtoehto kyseiselle tehtävälle. Samalla tavalla on toteutettu seuranta siitä, minkä segmentin työmaa on kyseessä. Kyseisille merkinnöille on tehty omat sarakkeensa. [11]

Jos projektin etenemistä halutaan seurata EVS:n avulla, niin haluttu Excel-tiedosto saadaan projektikohtaisesta tiedostosta.

5.2.3 Overview

Yksittäiset projektitiedostot linkitetään erikseen luotuun Overview-listaan. Listaan sisältyvät kaikki eri segmenttien projektit ja lisäksi MSP-tiedosto, joka sisältää budjettitunnit. Koska tiedostot on linkitetty yhteiseen tiedostoon, niin erinäisten raporttien saaminen ulos on mahdollista.

Tällä tavalla PO:n ja segmenttien tiedot ovat helpommin tarkastettavissa. Koska projekteja tulee olemaan paljon, seurannan helpottamiseksi tehtiin kaksi erillistä Overview-tiedostoa; toiseen jäävät tiedot kaikista projekteista raportoinnin takia ja toiseen päivitetään tiedot niistä projekteista, jotka ovat käynnissä ja jotka ovat tulossa. [8]

5.3 Kulujen laskenta

MS Project tarjoaa mahdollisuuden laskea kulut annettujen työtuntien mukaan, mutta koska ohjelmaan on mahdollista syöttää vain yksi ylityökustannus, ei sillä ole mahdollista laskea projektin työmaakustannuksia halutulla tarkkuudella. Jos työmaalla tehdään kymmenen tunnin työpäivää, voisi MSP:llä merkitä ylityötunnit ohjelmaan. Tällöin MSP laskisi kulut automaattisesti, mutta kyseisen toteutuksen huonona puolena on tavan hankala toteutustapa. Jotta kulut laskettaisiin oikein, täytyisivät ylityötunnit merkitä jokaisen tehtävän kohdalla jokaiselle resurssille erikseen. Tämä tulisi olemaan etenkin laajoissa projekteissa aikaa vievä ja jopa turha välivaihe. Vain arkipäivinä tehtävissä ja 8 h työpäivillä voisi MSP:tä käyttää kulujen laskuun suoraan, mutta jos töitä tehdään viikonloppuna, niin laskut täytyy suorittaa Visual Basic for Applications-koodikielellä. Näistä syistä johtuen on VBA:ta kirjoitettaessa otettu huomioon 8 h ja 10 h työpäivät.

MSP:llä olisi mahdollista seurata resurssien tekemiä ylityötunteja, mutta koska MSP:llä halutaan laskea ensisijaisesti kulut oikein, niin ylityötuntien seuranta ei ole mahdollista automaattisesti. Toisekseen yhtiön johto ilmoitti, että resurssien tekemiä ylityötunteja ei ole tarpeellista seurata MSP:llä, vaan vain niiden aiheuttamia kustannuksia.

Projektista riippuen käytössä voi olla jopa neljä eri ylityökorvausta, joten ratkaisuksi valittiin laskentakaavan kirjoittaminen VBA-koodin avulla.

MS Project laskee oletuksena kulut yhtä tehtävää (*task*) kohden seuraavalla kaavalla [12]

$$\epsilon = (h * p + yt * yk) * n, \quad (1)$$

- jossa h on resurssin työtunnit tehtävältä
- p on resurssin peruspalkka tuntia kohden
- yt on ylityötunnit
- yk on työkorvaus
- n on resurssien määrä.

Jotta laskut onnistuisivat VBA:lla kirjoitetulla koodilla, täytyi MSP-tiedostoon lisätä soluja, joista ohjelma saa tarvittavat muuttujat tietoonsa ja joita se käyttää laskennassa. Koska tehtävään on todennäköisesti allokoitu Alstomin asentajia joiden kulut tuntia kohden eroavat toisistaan, kirjoitettiin VBA:lla kaava, joka laskee keskiarvon resurssien aiheuttamista kuluista.

Keskiarvo lasketaan seuraavalla kaavalla

$$\epsilon = \frac{k1*n1+k2*n2+k3*n3}{n}, \quad (2)$$

- k1 on tuntihinta 1
- n1 tuntihinnan 1 omaavien resurssien määrä
- k2 on tuntihinta 2, n2 tuntihinnan 2 omaavien resurssien määrä
- k3 on tuntihinta 3, n3 tuntihinnan 3 omaavien resurssien määrä
- n on kaikkien Alstomin resurssien yhteenlaskettu määrä.

Kaavassa ei huomioida alihankkijoita ja työmaapäälliköitä, näiden kulut otetaan huomioon erikseen. Syynä tähän on se, että työmaapäälliköiden kuluihin ei lasketa ylityökorvausta vaan heidän tuntikulunsa ovat vakiot. Alihankkijoiden kulut taas lasketaan erikseen vain koodin selvyuden vuoksi.

Nyt yhden tehtävän (*task*) kulut arkipäivien kuluista lasketaan seuraavalla kaavalla

$$\epsilon_{apt} = kak * An * h + ahk * ahn * h + SMk * h * SMn, \quad (3)$$

- kak on Alstomin asentajien tuntiveloituksen keskiarvo

- An Alstomin asentajien lukumäärä
- h suunniteltu tuntimäärä
- ahk alihankkijan tuntikulut, ahn alihankkijoiden määrä
- SMk työmaapäällikön tuntikulu
- SM työmaapäälliköiden määrä.

50 %:n ylityöt lasketaan kuluihin seuraavalla kaavalla

$$\text{€yt50} = \text{€apt} + \text{kak} * \text{An} * \text{yth} * \text{ytk1} + \text{ahk} * \text{ahn} * \text{ythh} * \text{ytk1}, \quad (4)$$

- yth on ylityötunnit
- ytk1 ylitöiden kustannusten laskemisessa käytettävä kerroin

100 %:n ylityöt lasketaan mukaan seuraavalla kaavalla

$$\text{€yt100} = \text{€yt50} + \text{€apt} + \text{kak} * \text{An} * \text{yth} * \text{ytk2} + \text{ahk} * \text{ahn} * \text{yth} * \text{ytk2}, \quad (5)$$

jossa ytk2 on ylitöiden kustannusten laskemisessa käytettävä kerroin.

200 %:n ja 300 %:n ylityöt otetaan käyttöön silloin, kun töitä tehdään viikonloppuna ja/tai arkipyhinä. Kulut lasketaan 200 %:n ylitöistä seuraavalla kaavalla

$$\text{€yt200} = \text{€yt50} + \text{€apt} + \text{€yt100} + \text{kak} * \text{An} * \text{yth} * \text{ytk3} + \text{ahk} * \text{ahn} * \text{yth} * \text{ytk3}, (6)$$

jossa ytk3 on ylitöiden kustannusten laskemisessa käytettävä kerroin.

300 %:n ylityöt lasketaan mukaan seuraavalla kaavalla

$$\text{€yt300} = \text{€yt50} + \text{€apt} + \text{€yt100} + \text{€yt200} + \text{kak} * \text{An} * \text{yth} * \text{ytk4} + \text{ahk} * \text{ahn} * \text{yth} * \text{ytk4}, (7)$$

jossa ytk4 on ylitöiden kustannusten laskemisessa käytettävä kerroin.

VBA-koodia olisi mahdollista selkeyttää käyttämällä hyväksi MSP:n automaattisesti suorittamia laskuja, joihin sitten laskettaisiin muutokset VBA-koodin avulla. Tämä vähentäisi muuttujien käyttämisen tarvetta ja vähentäisi virheiden mahdollisuutta koodis-

sa, koska koodin määrä vähenisi. Valitettavasti on mahdollista, että muutoksia tehdes-
sä soluihin jäisi vanhoja arvoja, jolloin uudet arvot tulisivat näkyviin yhteenlaskuna van-
hojen arvojen kanssa. Tällöin työmaan ennustetut kustannukset näkyisivät liian vääri-
nä. Tästä syystä solun arvo alustetaan ennen laskutoimitusta.

5.4 Raportit

Projektiosaston segmenteille on asetettu budjetti koskien resurssien tekemiä työtunte-
ja. MS Projectiin syötetyistä tiedoista saadaan esitettyä kuvaajat jokaisen segmentin
varmistuneista, sekä ennustetuista, työtunneista työmailla. Kuvaajista selviävät seu-
raavat luvut: segmentin budjetti, tehdyt tunnit, tulevat tunnit varmistuneista projekteista,
tunnit tarjousvaiheessa olevista projekteista, Alstomin omien resurssien tekemät tunnit
sekä alihankkijoiden tekemät tunnit.

MSP:ssa on sisään rakennettuna toiminto, jossa MSP:iin laitetuista tiedoista kooste-
taan Exceliin Pivot-taulukko, joka sisältää valitut tiedot. Tietoja voi suodattaa riippuen
siitä, mitä raportteja halutaan saada ulos. [9;11] Raportteja varten MSP:sta tuotu Pivot-
taulukko kopioidaan, jotta siitä saadaan suodatettua halutut tunnit; eli tehdyt ja tilaus-
kannassa olevat tunnit. Pivot-taulukoista näkyvät vain ne resurssit, jotka on allokoitu
MSP:ssa. Tätä varten tiedot kierrätetään erillisen välilehden kautta; välilehdelle on ko-
pioitu resurssilistalla olevat nimet, Alstomin ja alihankkijoiden resurssit erikseen, ja heil-
le allokoituneet tunnit sitten haetaan Pivot-taulukoista Excelin Lookup-toiminnon avulla.
Kaksi Alstomin haluamaa raporttia kertovat PO:n työtilanteesta; toisessa seurataan
työtunteja segmenteittäin ja toisessa seurataan työntunteja henkilötasolla. [9;11]

5.4.1 Työkuormakuvaaja

Koska MSP:ssa on jaoteltu tunnit sen mukaan, ovatko ne ennustettuja, tilauskannassa
olevia, tehtyjä vai budjettiä, niin ohjelmasta saatavien tietojen perusteella voidaan
luoda Excel-raportti, josta nähdään halutut tiedot yhdellä kertaa. Tilanteen seuranta
tapahtuu kuukausitasolla. Jokaisen segmentin tilannetta seurataan erikseen ja lisäksi
yhdestä kaaviosta näkee koko PO:n yhteenlasketun tilanteen.

Raportista selviää työtuntien suhde fiskaalin budjettiin. Budjetti perustuu vuoden alussa
ja sen aikana tehtyihin arvioihin, mitkä projektit tulevat toteutumaan ja mitkä ovat mah-

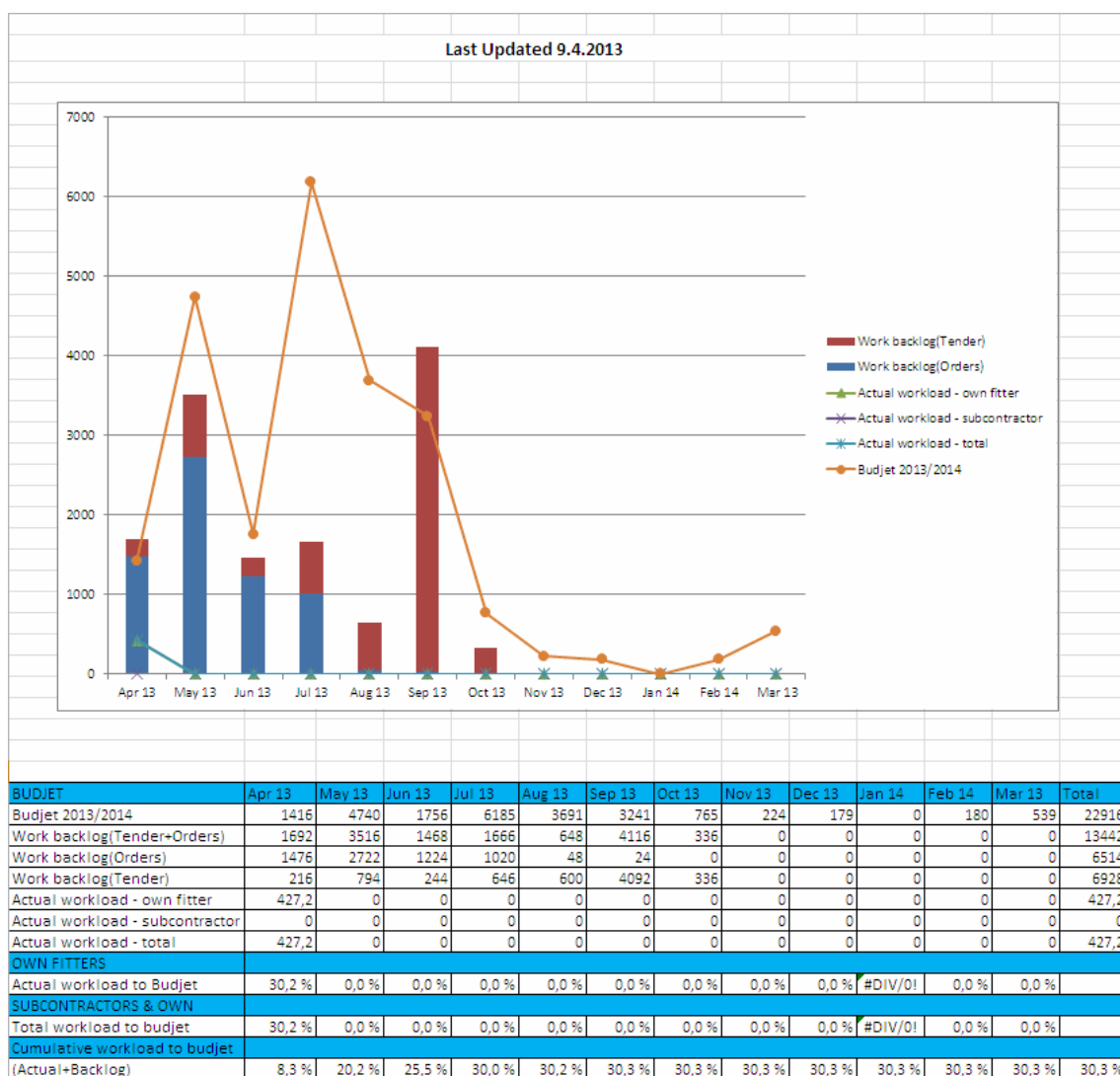
dollisesti toteutumassa kuluvan vuoden aikana. Lisäksi budjettiin vaikuttaa se, miten projektimyynti on toteutunut edellisinä vuosina. Jokaisen kuukauden alussa tunnit (varmistuneet ja tarjousvaiheessa olevat) näkyvät palkkimuodossa. Kun MSP:ta päivitetään vastamaan todellisuutta, tarjouskannassa olleet tunnit muutetaan tehdyiksi ja tarjousvaiheeseen merkityt tunnit joko poistetaan tai siirretään tulevaisuuteen, jos ne eivät ole realisoituneet tilauksiksi. Lisäksi resurssien tehtyjä tunteja verrataan budjettiin kuukausitasolla. Luvuista näkyvät Alstomin oman henkilöstön tunnit sekä työmailla käytettyjen alihankkijoiden tekemät tunnit. Molemmat näkyvät erillisinä lukuina ja niiden summana. Lisäksi raportissa halutaan seurata toimihenkilöiden ja työntekijöiden tekemiä tunteja erillään. Pääasiassa työmailla työskentelevät toimihenkilöt ovat työmaapäälliköitä ja muut resurssit luokitellaan työntekijöiksi. Tässä vertailussa ei tehdä eroa Alstomin ja alihankkijoiden työntekijöiden välillä. Lukuja seurataan vain numeroina taulukossa ja niitä verrataan kuukauden kumulatiiviseen budjettiin.

Tulevien kuukausien tilannetta tarkastellaan siis siten, että grafiikasta nähdään, onko kyseisen kuukauden palkki budjettia kuvaavan käyrän tasolla. Katsottaessa menneitä kuukausia näkyvät tehdyt tunnit taas kuvaajana, joka vertautuu vuodelle asetettuun budjettiin. Tämän ansiosta nähdään ollaanko toteutuneiden työtuntien suhteen esimerkiksi jäljessä budjetoituja työtunteja. Tehtyjä töitä kuvaa kolme eri kuvaajaa: Alstomin oman henkilöstön ja alihankkijoiden tekemät tunnit sekä näiden yhteenlaskettu summa. (Kuvio 6.)

Seuranta helpottamaan on kaavion grafiikan alle lisätty seurannassa käytetyt luvut numeroina. Lisäksi taulukosta löytyy tilauskannan ja tehtyjen tuntien yhteenlasketun osuuden vertautuminen fiskaalin budjettiin. Näitä tunteja verrataan koko vuodelle asetettuun budjettiin, jolloin nähdään kuukausittainen tilanne siitä, mikä on varmistuneiden työntuntien suhde vuotuisen budjettiin ja tällöin nähdään minkälaisella todennäköisyydellä asetetut tavoitteet täyttyvät. Kyseinen luku kertoo, paljonko segmentillä on matkaa sille asetettuun tavoitteeseen. Raporteista näkyy segmenttien tila eriteltyinä ja lisäksi PO:n yhdistetty tila. Karkeasti eriteltyinä raportti, jossa segmenttien tilat on listattu erilleen, on tarkoitettu keskijohdolle ja koko PO:n yhdistetty tila on tarkoitettu ylemmälle johdolle.

Jotta tiedot olisivat ajan tasalla, niin resurssisuunnittelijan on pidettävä yhteyttä Alstomin myyntiosastoon, joka vastaa tarjoustilanteen käsittävän listan ylläpitämisestä. Listaan kuuluvat ainoastaan suuremmat mahdollisuudet. Pienempien ns. *base business* -

kategoriaan kuuluvien tarjousten on tarkoitus "täyttää" tunnit budjetin ja *major opportunities* -kategorian välillä. Tarjoustilanne päivitetään MSP:n puolelle jokaisen kuukauden lopulla. Alstom Finlandin talousosasto tulee hyödyntämään MSP:sta saatuja tietoja omissa ennustuksissaan. Tarjousvaiheen projekteista otetaan seurantaan vain ne, jotka ovat ns. *Major Opportunity*:jä. Tämä johtuu siitä, että tässä vaiheessa pienempien projektien tarjousten seuraaminen olisi liian hankalaa. (Kuvio 7.) [7.]



Kuvio 7. Esimerkki fiskaalin työkuormituksen seurannasta

5.4.2 Resurssikohtainen kuormitus

Aikaisempina vuosina työkuorma jakautui epätasaisesti eri resurssien kesken. Koska MSP:ssa seurataan tunteja reaalisella, niin raporteista nähdään heti, kertyykö jollekin tietyille asentajille huomattavasti suurempaa työkuormaa verrattuna muihin asentajiin.

Toinen seurattava asia on seuraavan viikon kuormitus tilanne, jossa seurataan henkilöstön työkuormaa nimenomaan työmailla. MSP:lla ei seurata resurssien työskentelyä toimistolla tai valmistavissa tehtävissä työmaiden ulkopuolelle, joten raportti kertoo vain resurssin työkuorman työmaalla. Samalla seurataan segmenttikohtaista sekä koko PO:n kuormituskeskiarvoa.

MSP:ssa käytetään seurannassa tietoa siitä, onko työmaalla käytössä 8, 10 vai 12 h työpäivä. Esimerkiksi jos viikon kestäväälle työmaalla on suunniteltu tehtäväksi 10 h työpäivää arkipäivinä, niin resurssin työviikko kestää 50 h. Oletuksena kaikki resurssit ovat käytössä 12 h 5 päivänä viikossa; tällöin työviikko kestää 60 h. Tässä tapauksessa Excel esittäisi resurssin työkuormaksi 83,33 % mikä olisi väärin, sillä resurssi on kuitenkin varattuna koko viikon työmaalla, jolloin työkuormaksi muodostuu todellisuudessa 100 %. Tätä varten täytyy kyseisen viikon työpäivien pituudeksi asettaa resurssin kohdalla 10 h. Tämä tapahtuu resurssilistan kautta.

Samasta raportista näkyy, jos resurssi on esimerkiksi sairauslomalla tai muuten estynyt työskentelemästä. Raportin toimiminen on riippuvainen resurssilistan päivityksestä; tiedot pidemmistä poissaoloista tulevat yhtiön palkkahallinnolta kerran kuukaudessa.

Koska MSP kuvaa vain suunnitteluvaiheessa tehtyjä tuntisuunnitelmia, ei sillä seurata ylityötunteja; johtuen kulujen laskutavasta ei ylityöiden seuraaminen olisikaan mahdollista. Toteutuneet ylityöt kirjataan yhtiön palkkahallinnossa.

Työkuormaa on mahdollista seurata myös MSP:sta saatavasta listasta, josta näkyy mille työmaille resurssi on allukoitu. Listaa voi suodattaa halutun tiedon mukaan. Tarvittavia suodatusvaihtoehtoja ovat työmaan alkamisaika ja resurssin segmentti.

6 Yhteenveto

Työn tarkoituksena oli luoda uusi tapa allokoita henkilöresursseja ja seurata heidän työtuntejaan ja tulevia sekä menneitä työmaita. Työkuormituksen osalta seurataan niin varmistuneita kuin myös epävarmoja projekteja. Raporteilla halutaan seurata toteutumisen suhteen epävarmoja projekteja, jotta Alstomilla pysyttäisiin varautumaan tulevaan.

Työssä esitelty resurssien seurantamalli toimii pohjana tulevaisuudessa tehtävälle suunnittelutyölle. Mallin toimivuutta ja ongelmakohtia seurataan ja toimintamalleja päivitetään vastaamaan Alstomin mahdollisesti muuttuvia tarpeita.

MSP -työkalulla pystytään seuraamaan haluttuja asioita ja työkalusta saatavat raportit ovat osoittautuneet hyödyllisiksi.

Lähteet

- 1 One Alstom. Henkilöstöjulkaisu, kirjallisuus. Luettu 9.5.2013.
- 2 Thermal Services New Organization. Alstom Finlandin intranet. Luettu 08.08.2012.
- 3 Electrostatic precipitator. Verkkodokumentti. http://en.wikipedia.org/wiki/Electrostatic_precipitator#Modern_industrial_electrostatic_precipitators. Luettu 12.5.2013.
- 4 Alstomin sisäinen verkkomateriaali. Intranet. Luettu 7.11.2012.
- 5 Soronen Kosti, AQCS Service Manager. Suulliset kommentit. 7.11.2012-30.04.2013.
- 6 Hietala Tommi, Site Manager. Suulliset kommentit.27.12.2013
- 7 Pedersen Dan, Director of Project Organization, Suulliset kommentit. 7.11.2012-30.04.2013.
- 8 Gestranus Jonas, AQCS Services Manager. Suulliset kommentit.
- 9 Chatfield, Carl ja Johnson, Timothy. 2010. Microsoft Project Step By Step. Microsoft Press, Washington.
- 10 Kivivalli Antti, konsultti, Sovelto Oy. Suulliset kommentit 16.12.2013-20.1.2013.
- 11 Overview of project cost. Verkkodokumentti. <http://office.microsoft.com/en-us/project-help/overview-of-project-cost-information-HA001223194.aspx>. Luettu 30.4.2013
- 12 Norrknivilä Matti, Work Planner. Suulliset kommentit. 30.4.2013.