



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

ASENNUSVALVONNAN TIEDONSIIRTO VOIMALAITOS- JA PROSESSITEOLLISUUDEN SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOPROJEKTEISSA

TEKIJÄ/T: Tomi Hytönen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Energiatekniikan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Tomi Hytönen	
Työn nimi Asennusvalvonnan tiedonsiirto voimalaitos- ja prosessiteollisuuden sähkö- ja automaatioprojekteissa	
Päiväys	11.03.2019
Sivumäärä/Liitteet	26/8
Ohjaaja(t) Lehtori Jukka Huttunen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Protoel Oy	
Tiivistelmä	
<p>Tämä opinnäytetyö on laadittu Protoel Oy:n toimeksiannosta. Tavoitteena oli yhdenmukaistaa toimintatapoja laatimalla ohjeistus voima- ja prosessiteollisuuden sähkö- ja automaatioasennusvalvojille.</p> <p>Ohjeistuksen tarkoitus oli havaita mahdollisimman monet projektin aikana vastaantulevat ongelmat riittävän hyvissä ajoin, ettei niistä muodostu kriittisiä, toimia käsikirjana asennusvalvojille, mahdollistaa asennusvalvojen vaihtoa projektin aikana sekä toimia perehdytystyökaluna rekrytoinnissa.</p> <p>Haasteena tehtävän suorittamisessa oli toimeksiantajayrityksen työntekijöiden pitkäaikaiset ulkomaankomennukset, sekä komennuskohdemaiden aikaerot siksi kommunikointi toteutettiin WhatsApp-puheluilla ja muistilistan laatiminen sähköpostilla.</p> <p>Ohjeistuksesta tuli kahdeksan sivuinen kattava muistilista asennusvalvonnan työkaluksi. Lisäksi tehtiin muutoksia yrityksen käytössä olevan Trello- resurssinhallintaohjelman vastaamaan yhdenmukaistettua käytäntöä, sekä lisättiin laadittu ohjeistus Trello-työkalulle jatkuvaa kehitystä varten.</p>	
Avainsanat Asennusvalvonta, Trello, yhdenmukaistaminen, ohjeistus	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Energy Engineering			
Author(s) Tomi Hyönen			
Title of Thesis Information Transfer of Supervisors in Electrical and Automation Projects Linked to Power Plant and Processing Industry			
Date	11.03.2019	Pages/Appendices	26/8
Supervisor(s) Lecturer Jukka Huttunen			
Client Organisation /Partners Protoel Oy			
<p>Abstract</p> <p>This thesis was commissioned by Protoel Oy. The main goal of this thesis was to standardize procedures by making an instruction manual for automation and electrical installation supervisors in power plant and processing industry.</p> <p>The purpose of this instruction manual was to avoid critical problems of the project in time, make it possible to arrange statutory holidays and serve as an introduction tool for recruited employees.</p> <p>Challenges for the project were caused by long-time secondments of the client company's employees abroad and time-lag. Communication was performed by WhatsApp- calls and emails. As a result an instruction manual, which contains 8 pages, was drawn up to provide advice to supervisors in their tasks.</p> <p>Protoel Oy uses a collaboration tool called Trello for organizing their projects into boards. The created instruction manual was added to Trello to serve better for standardized procedures and continuing improvement of the instruction manual.</p>			
<p>Keywords Supervisor, Trello, standardized, instructionmanual</p>			

ESIPUHE

Haluaisin kiittää toimeksiantajaa Protoel Oy:tä mahdollisuudesta olla mukana kehittämässä yrityksen resurssinhallinta-, perehdytys- ja yhdenmukaistamistyökaluja.

Suuri kiitos Juhani Holopaiselle, Jani Tolvaselle, Markus Jäppiselle, Mika Ojalalle ja Lasse Torviselle aktiivisesta osallistumisesta, sekä myös koko Protoel Oy:n henkilökuntaa.

Kiitos myös Savonia-ammattikorkeakoulun energiatekniikan yksikölle, lehtori Jukka Huttuselle, lehtori Tanja Pentinsaarelle, sekä koko Savonian ammattikorkeakoulun Varkauden yksikön henkilökunnalle.

Erytiskiitokset perheelleni, että olette olleet tukemassa ja jaksaneet tätä minun opiskelua.

Rantasalmella 12.3.2019

Tomi Hytönen

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
1.1	Toimeksiantaja ja aiheen valinta	6
1.2	Opinnäytetyön tavoite	7
1.3	Opinnäytetyön toteutus	7
1.4	Opinnäytetyön merkitys.....	8
2	TEORIAA JA TAUSTAA	9
3	TYÖKALUJA RESURSSINHALLINTAAN.....	11
3.1	Trello resurssinhallinnassa	11
3.1.1	Trellon Lisäosat.....	12
3.2	Muita sovelluksia resurssinhallintaan	12
4	MUISTILISTAN LAATIMINEN	16
4.1	Muistilista	16
4.2	Haastattelut.....	16
4.3	Muistilistan laatiminen	17
4.4	Muistilistan laatiminen Trello-auluksi	18
4.5	Trellon muokkaus	21
5	KOKEMUKSET	24
6	YHTEENVETO.....	25
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	26
	LIITE 1: MUISTILISTA ASENNUSVALVOJILLE	27

1 JOHDANTO

Projektit ovat nykyään pilkottu pieniin osakokonaisuuksiin ja useille alihankkijoille. Sopimuksettomia rajapintoja on liikaa. Tämä aiheuttaa odottamattomia lisäkustannuksia projektin osapuolille. Lisäksi teollisuuden projekteissa toteutusaikataulut ovat useasti varsin pitkiä, käsiteltävät tietomäärät suuria ja tiedonkulku sidosryhmien välillä haastavaa.

Tässä opinnäytetyössä perehdytään sähkö- ja automaatioprojekteihin asennusvalvonnan kautta ja pyritään siltä osin vaikuttamaan edullisesti projektien sujumiseen.

1.1 Toimeksiantaja ja aiheenvalinta

Toimeksiantaja on vuonna 2012 perustettu varkauteen sähköautomaatioalan yritys Protoel Oy, joka tarjoaa pääsääntöisesti teollisuuden tarpeisiin sähkö- ja automaatiopalveluja. Heidän palveluihinsa kuuluu asennusvalvonta, asennukset, testaukset, materiaalinhuolto ja urakointi. Protoel Oy:llä on sähköurakointioikeudet myös Ruotsiin.

Asennuspuolelta heidän vahvinta osaamistaan ovat instrumentointi, laiteasennukset ja pienputkitus. Henkilöstön vahvuus on 8 – 12, joista puolet työskentelee asennusvalvontatehtävissä ympäri maailmaa. Henkilöstöllä on neljänkymmenen vuoden keski-ikästään huolimatta keskimäärin kahdenkymmenen vuoden työkokemus teollisuuden sähkö-automaatioasennuksista ja asennusvalvonnasta.

Tärkeimmät asiakkaat ovat suuria energia- ja metsäteollisuuden yrityksiä. Yrityksen johtotehtävissä työskentelevät henkilöt omistavat yrityksen. Yritykselle ei ole valittu toimitusjohtajaa. Hallituksen puheenjohtajana toimii Juhani Holopainen. Vuosittainen liikevaihto on noin miljoona euroa.

Yrityksellä on ollut Trello-resurssinhallintajärjestelmä käytössään vuodesta 2016 alkaen.

Trellon käyttö oli ollut pääasiassa apuna tarjouskyselyiden hallinnassa, tehtävälisterien laatimisessa ja materiaali- ja palvelupankkina.

Aihe valikoitui kesällä 2018 työskennellessäni Protoel Oy:n palveluksessa Stora-Enso Varkauden tehtaiden soodakattilan WASAPE-savukaasupesuriprojektissa tilaajan sähköasennusvalvojana.

Protoel Oy:ssä tapahtuneiden henkilöstömuutosten, vahvan tilauskannan ja vallitsevan työntekijä resurssipulan vuoksi havaitsin, että työtehtäviä yhtenäistämällä sekä perehdytysmateriaalin avulla Protoel Oy:n olisi mahdollista tehostaa omaa toimintaansa ja onnistua rekrytoinnissa. Ehdotin asiaa yrityksen johdolle, joka suhtautui myönteisesti asiaan.

Haasteena oli myös, kuinka saadaan järjestettyä asennusvalvojen lomat ja Suomessa käynnit siten, ettei niistä aiheutuisi ongelmia asiakkaalle ja työmaalle, sekä kuinka voitaisiin perehdyttää uusia asennusvalvoja tehtäviinsä.

Asiakas tilaa yleensä yhden asennusvalvojan työmaalle, joka hoitaa tehtävänsä projektin loppuun saakka. Tästä seuraa, että asennusvalvoja ei pysty pitämään lomiaan ja siitä muodostunut lomakertymä on haasteellista purkaa. Lomien pitäminen useita kuukausia kerralla vaikeuttaa myös suhteiden pitämistä asiakkaisiin.

Yhtenäistämällä toimintatapoja olisi mahdollistaa rekrytöitävien asennusvalvojen perehdyttäminen, sekä asennusvalvojen lomien jaksotus työtehtävien yhtenäisyyden vuoksi. Myös rekrytöityjen asennusvalvojen avulla saataisiin jaksotusta kehitettyä.

1.2 Opinnäytetyön tavoite

Ensisijaisena tavoitteena on yhdenmukaistaa toimintatapoja laatimalla ohjeistus asennusvalvoille. Ohjeistuksen tarkoitus on havaita mahdollisimman monet projektin aikana vastaantulevat ongelmat riittävän hyvissä ajoin, ettei niistä muodostu projektin kannalta kriittisiä.

Ohjeistus toimisi myös perehdytysmateriaalina rekrytöitäville asennusvalvoille ja sen tulisi olla mahdollisimman työmaaläheinen. Lisäksi ohjeistuksen yhdenmukaistettujen tehtävien avulla olisi mahdollista suunnitella hyvissä ajoin ennen komennukselle lähtöä lomien pitäminen sekä mahdollinen sijainen.

Yrityksellä ei ole käytössään toiminnanohjausjärjestelmää ERP (Enterprise Resource Planning). Yrityksellä on käytössä nykyisin kevyt Trello-pohjainen projektinhallintajärjestelmä.

Toissijaisena tavoitteena on selvittää voidaanko käytössä olevaa Trello-järjestelmää muokata lisäosien avulla palvelemaan toimeksiantajan tarpeita paremmin.

1.3 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyö toteutetaan haastatteleamalla asennusvalvoja, yrityksen johtoa, asiakkaita ja urakoitsijoita.

Näillä haastatteluilla on tarkoitus saada eri sidosryhmien näkökulmia ongelmatilanteisiin, joiden perusteella laaditaan ohjeistus mahdollisten ongelmakohtien havaitsemiseksi hyvissä ajoin.

Työssä selvitetään, millaisia sovelluksia eri toimittajilla on käytössä, sekä millaisia etuja tai haittoja näissä sovelluksissa on havaittu.

Työssä myös luodaan laaditusta ohjeistuksesta Trello-taulu, joka on helposti kaikkien saatavilla, kommentoitavana ja jonne kerätään kuvia sekä dokumentteja jatkuvaa kehitystä varten.

1.4 Opinnäytetyön merkitys

Opinnäytetyö kuvaa projekteissa työskenteleville henkilöille ja yritykselle millaisia ongelmia, resursseja ja tarpeita projektin eri sidosryhmillä on, sekä parantaa projektihenkilöstön vuorovaikutusta.

Kun tarvittavat tiedot ja dokumentit ovat saatavilla reaaliaikaisesti, projektin edistymisen tehostuminen, tilaajalle muodostuvat kustannussäästöt sekä sopimuksettomien rajapintojen havaitseminen on mahdollista hyvissä ajoin.

Opinnäytetyö mahdollistaa yrityksen järjestää asennusvalvojen vaihdon kesken projektin, asennusvalvojen lomien suunnittelun, asennusvalvojen tehtävien yhdenmukaistamisen, uusien valvojen perehdytyksen sekä toiminnan laajentumisen eri teollisuudenaloille, sekä olla luotettava yhteistyökumppani tulevaisuudessakin.

2 TEORIAA JA TAUSTAA

Tarkastelemalla historiaa projektinhallinnan osalta, juuret ulottuvat jo Egyptin pyramidien ja Rooman valtakunnan akveduktien rakentamisprojekteihin. Haasteet ovat olleet hyvin samantapaisia ja tärkein asia on ollut kyky soveltaa oman aikakauden teknologiaa ongelmien ratkomisissa.

”Teknisten projektien historia paljastaa, että ne sisältävät määrätyt vaatimukset, suunnittelun ja rajoitteet. Ne ovat riippuvaisia viestinnästä, päätöksenteosta ja luovan ja loogisen ajattelun yhdistämisestä. Projekteilla on yleensä aikataulu, budjetti ja asiakas. Projektien keskeinen tehtävä on ennen kaikkea yhdistää useiden ihmisten aikaansaannokset yhdeksi yhtenäiseksi, muita ihmisiä tai asiakkaita hyödyttäväksi kokonaisuudeksi.”(Berkun 2005, 3.)

Yksi projekteissa työskentelyn tärkeistä taidoista on virheistä oppiminen. Edullisin tapa on seurata toisten virheitä ja ottaa niistä opiksi. Useasti valitettavasti käy niin, että valitsemme kiireen tai jonkun muun tekosyyyn perusteella kalliimman vaihtoehdon, jossa oppimisprosessi suoritetaan omien virheiden johdosta.

Kallein ratkaisu on olla oppimatta virheistä, jolloin virhe tai epäkohta siirtyy aina seuraaviin projekteihin. Virheisiin ja epäkohtiin kannattaa suhtautua vakavasti ja pyrkiä eliminoimaan ne. Vaikkakin virheet voivat olla hyvinkin erilaisia, niiden juuret voivat johtua perimmäisistä syistä tai toimintatavoista.

Henkilöstöjohtamisen rooli on keskeisessä osassa oppimisprosessia. Virheiden esilletuominen ja toimintatapojen kyseenalaistaminen voivat olla haastavia tuoda julki organisaatiossa, jossa johtamistavoissa on vallan- tai politiikan väärinkäyttöä sekä viestintäongelmat organisaatiossa rajoittavat epäkohtien esilletuomista. Keskustelemalla johtaminen edesauttaa avoimen sosiaalisen työyhteisön rakentamisessa ja poistaa näitä rajoituksia kommunikaatiossa.

”jos yrityksessä on huono ilmapiiri, ja arvostelu kohdistuu johonkin tiettyyn henkilöön, on tavoitepalaveri haastava kaikille osapuolille. Ei ole mukavaa sanoa ääneen vaikeita asioita, joita ei ole käsitelty ennen joko ollenkaan tai vain vähän. Yleensä kuitenkin asiat saadaan työstettyä rakentavassa hengessä.”(Ranta 2005, 81.)

Projektien läpiviennin kannalta tärkeitä asioita on resurssinhallinta, budjetti ja aikataulu. Voimalaitosprojekteissa työskentelee useita eri alihankkijoita ja toimittajia, siksi sähkö- ja automaatioasennusvalvonnan kannalta on hyvä tietää myös muiden kuin sähkö- ja automaatio-toimittajien aikataulut ja resurssit.

Nykyään laitoksista laaditaan luotettavat 3D-mallit, joista pystyy tarkastamaan asennettavien laitteiden sijoituskohdat, sekä mahdollisesti myös huomaamaan projektissa tulevia sopimattomia rajapintoja.

Tällaista mallien tarkastelua kannattaa tehdä myös jo ennen varsinaista asennusajankohtaa. Uudisrakennus projekteissa on yleensä hyvät ja ajantasaiset dokumentit. Vanhoihin teollisuuslaitoksiin kohdistuvissa projekteissa usein näin ei ole, vaan dokumentit eivät ole ajantasaisia tai toteutukset eivät vastaa dokumentoitua.

Tavoitteena on saada laadittua toimeksiantajalle työkalu, jolla voidaan yhtenäistää toimintatavat yrityksen muiden asennusvalvojen kanssa ja jonka avulla voidaan minimoida riskien mahdollisuuksia sähkö- ja automaatioprojekteissa.

Scott Berkun (2005) kirjoittaa ohjelmistoprojektien johtamisesta kertomassa kirjassaan Projektinhallinnan taito spesifikaatioiden laatimisesta seuraavasti:

”Visiodokumenttien lailla on hyvin tärkeää, että spesifikaatiolla on yksi kirjoittaja. Kaikkien, jotka tulevat osallistumaan työhön, tulee osallistua sen laatimiseen kommentoimalla ja lisäämällä sen sisältöä, mutta yhden henkilön tulee suodattaa, muotoilla ja sovittaa sisältö yhteen. Tähän on sängen yksinkertainen syy. Jos halutaan spesifikaation näyttävän siltä, että sen on kirjoittanut yksi selkeästi ajatteleva henkilö, ei ole mahdollista, että eri ihmiset omistavat dokumentin eri osat. Kunhan kyseinen kirjoittaja ymmärtää, että on hänen tehtävänsä ottaa mukaan hyvät ehdotukset kaikilta niiltä tarjoavilta, asioiden pitäisi sujua hienosti.” (Berkun 2005, 181.)

Vaikka edellinen lainaus koskeekin ohjelmistokehitysprojektin spesifikaation laatimista ohjelmoijille, päätettiin soveltaa osittain tätä ohjetta asennusvalvojen muistilistan laatimiseen.

3 TYÖKALUJA RESURSSINHALLINTAAN

3.1 Trello resurssinhallinnassa

Resurssinhallintatyökaluja on tarjolla useita erilaisia. PK-yrityksille resurssinhallinta voi olla osa taloushallintaohjelmistoa tai projektihallintaohjelmistoa. Tässä kappaleessa tutustumme Trelloon resurssinhallinnassa.

”Trello on vuonna 2011 julkaistu selainpohjainen projektihallintajärjestelmä. Yksinkertaisuudestaan huolimatta tai kenties sen ansiosta se on käytössä muun muassa sellaisissa organisaatioissa kuin The Verge ja The New York Times.

Palvelu koostuu tauluista (board), jotka sisältävät luetteloita (lists). Luettelot vastaavat projektin tehtävälistoja. Ne taas jakautuvat korteiksi (cards), jotka vastaavat tehtäviä. Kortteihin voi kytkeä liitetiedostoja, äänestyksiä, tavoitepäivämääriä ja tarkistusluetteloita.

Kortteja siirretään paikasta toiseen vetämällä. Projektin edetessä kortit voivat kehittyä luetteloiksi, jotka kuvaavat prosessia, jossa esimerkiksi idea muuttuu toteutukseksi.

Trellon perusversio on käyttäjälle ilmainen. Järjestelmän maksullinen Business Class -painos avattiin vuonna 2013. Trellon mobiiliversio on saatavana iOS- ja Android-laitteille.

Muita Trelloa kaltaisia palveluja ovat muun muassa Asana, Azendoo, Evernote ja Microsoftin Onenote.

Muun muassa Confluence-wikistään tunnettu Atlassian-yhtiö osti Trelloa tammikuun alussa 2017.”(Silmälä, 2018-10)



Kuva 1. Näkymä Trello-taulusta

3.1.1 Trello lisäosat

Trellossa lisäosat eli Power-Upit auttavat tuomaan tiedostoja ja palveluja Trello-tauluille esimerkiksi Google Drive, Dropbox ja OneDrive Power-Upien avulla. Lisäksi lisäosista löytyy myös työkaluja korttien mukauttamiseen, laatimiseen, visualisointiin, automaation lisäämiseen (Zapier sisältää yli 1000 sovellusta), kalenteritoimintojen tuomiseen ja korttien kopioimiseen.

Lisäosat ovat hyödyllisiä ja jokaiselle Trello-taululle voi ladata yhden PowerUp:in ilmaiseksi. Power Upit hinnoitellaan usein käyttäjämäärän mukaan, jolloin hinta voi nousta pk-yrityksessä kuukausittain satoihin euroihin.

3.2 Muita sovelluksia resurssinhallintaan

Esimerkiksi norjalaisen Visma Groupin Severassa kymmenelle käyttäjälle hinnaksi muodostuu 390 euroa kuukaudessa. Visma markkinoikin tuotettaan esitteessään resurssinhallinnan osalta seuraavasti:



"Henkilöstön resursointi:

Resursointi kannattaa tehdä ylätasolla, jotta saat hyvän kokonaiskuvan resursointi- ja käyttöasteesta. Liian tarkka

resursointi kaatuu usein muutoksiin, tuottaa liikaa hallinnollista työtä ja vie turhan paljon projektipäällikön aikaa. Lisäksi ylätasoinen resursointi mahdollistaa työntekijöille vapaamman työpäivän suunnittelun.

Työntekijöiden saatavuus:

On tärkeää tietää, mitä resursseja on käytössä ja missä aikataulussa asiakastöitä voidaan luvata. Kerää kaikki päivittäiset rutiinit Visma Severaan liittyivätpä ne palaverihin, tehtäviin tai sairas- ja vuosilomiin. Jaa ja synkronoi kalenterit tukeaksesi tiedonjakamista ja onnistunutta resursointia.

Jaa tehtäviä reaaliaikaisesti:

Asiantuntijatyössä tapahtuu jatkuvasti muutoksia ja moni

asiakkaistamme elää hektisessä liiketoimintaympäristössä. Kokonaisnäkyvä resursseista ja niiden varauksista tekee tehtäväjaon helpoksi tiimin johtajille ja projektipäälliköille. Räätelöivät ja henkilökohtaiset tehtävälisterit tukevat tärkeimpiin tehtäviin keskittymistä.

Aseta työntekijöille tavoitteita:

Jokaisella asiantuntijatyötä tekevällä tulisi olla laskutusasteeseen ja kannattavuuteen liittyviä selkeitä tavoitteita. Jotta tavoitteet saavutetaan, tulee niiden olla helposti seurattavissa, mitattavissa ja saavutettavissa. Ajantasainen tieto sekä helppo tapa kirjata tunteja ja kuluja mahdollistaa sen, että työntekijä voi keskittyä tavoitteiden saavuttamiseen.

Johda resursseja oikein:

Arvioitaessa projektiliiketoimintaa on tärkeää saada kokonaiskuva resursseista tietyllä aikavälillä. Onko käyttöaste riittävän suuri, onko tiimien resursointi kunnossa ja tarvitaanko lisää apua? Tämä auttaa ennakoimaan mahdollisia tulevaisuuden haasteita ja reagoimaan niihin ajoissa – ja oikein.”(VISMA 2019.)

On myös tarkasteltava yrityksen toimintaa, halutaanko keskittyä enemmän ohjelmien ominaisuuksissa asiakassuhteiden hallintaan CRM (Customer Relationship Management), vai toiminnanohjausjärjestelmään ERP (Enterprise Resource Planning).

Useasti valmiit toiminnanohjausjärjestelmät laajassa ohjelmistokokonaisuudessa eivät kuitenkaan palvele asiakkaan vaatimuksia. Näiden palveluiden tuottajat ovat tietoisia asiakkaidensa tarpeista ja tarjoavat hyvinkin räätälöityjä palveluita. Näiden sovellusten hinnat nousevat usein liian suuriksi pk-yrityksissä, joissa on useita työntekijöitä.

Vaihtoehtoisesti esimerkiksi monipuolista Microsoftin Project Professional -ohjelmaa saa verkko- ja työpöytäsovelluksena. Työpöytälisenssin kertamaksu on n. 1500 euroa ja pilvipohjaisena ratkaisuna n. 25 euroa kuukaudessa käyttäjältä.

Microsoft Project -ohjelmalla voi suunnitella ja hallita yksinkertaisia ja monimutkaisia projekteja. Ohjelma on nopea ottaa käyttöön ja Microsoft Office yhteensopiva, joten tietojen tuonti tai vienti ei muodostu ongelmaksi Excel-, PowerPoint- ja Word-tiedostoissa. Ohjelmalla voidaan laatia tehtävien välisiä riippuvuuksia, milestoneja, resursseja, laatia kriittiset polut, laatia raportit sekä seurata vapaita resursseja ja edistymää.

Tarjolla on myös ilmaissovelluksia, joiden perusversioita pääsee käyttämään maksutta rajatulla käyttäjämäärällä. Tällainen sovellus on esimerkiksi TeamGantt, jossa on synkronointi Trello kortteihin. Tässä lisäosassa on kuitenkin rajattu käyttäjämäärä niin pieni, että kymmenen henkilön käyttäjämäärällä hinta nousee noin sataan euroon kuukaudessa.

"TeamGantt is a free online project scheduling software that lets users manage their projects easily and visibly. It is a web-based Gantt chart software with drag-and-drop features that even non-project managers would love to use. By inviting co-workers, teammates and friends, users can collaborate on projects, and keep it all – tasks, documents, conversations, and team availability – in one place. It has built-in resource management, so they can see what each person is working on on any given day. Days when having to continuously send updated project files by email are over. With one click, a team member can log in from any location, see their tasks for the day, and update everyone else with their progress." (Santos 2019.)

Linkki:

TeamGantt: <https://www.teamgantt.com/>

Tärkeää on löytää sovellus, joka on lähellä omaa toimialaa. Avoimen lähdekoodin tuotteista löytyy myös kiinnostavia vaihtoehtoja ja, jos käyttäjältä löytyy ohjelmointiosaamista, avoimen lähdekoodin sovelluksia voi muokata omaan käyttöön soveltuviksi.

Ladattavia avoimen lähdekoodin ERP-sovelluksia ovat muun muassa:

ODOO, aikaisemmin OpenERP / Tiny ERP: <https://www.odoo.com/>

Compiere: <http://www.compiere.com> (saatavana myös suomennetuna)

Pupesoftware: <http://www.devlab.fi/pupesoftware/ohjelmiston-esittely/> (suomalainen)

Adempiere: <http://www.adempiere.net>

OpenBravo: <http://www.openbravo.com>

Sekä projektinhallintatyökaluja:

ProjectLibre <https://www.projectlibre.com/>

GanttProject: <https://www.ganttproject.biz/>

Omasta kokemuksestani sähköurakoitsijana voisin mainita esimerkkinä suomalaisen Accountor konsernin Ecom-ohjelmistokokonaisuuden. Kyseisen ohjelmiston käyttö alkoi ensin Ecom Trio palvelupaketista 49 euron kuukausittaisesta maksusta ja 200 euron avausmaksusta.

Seuraavaksi siirsimme 20 asentajaamme käyttämään Ecom Webi -mobiilipalvelua (15 euron kuukausittainen maksu käyttäjää kohden ja 100 euron avausmaksu käyttäjää kohden), jolloin piti päivittää Ecom Plus-palveluun (59 euroa kuukausittain ja 300 euron avausmaksu).

Yrityksellä oli useampi pankkitili käytössään, ja osto- ja myyntilaskut haluttiin ohjata reskontran kautta. Siksi otimme käyttöön Ecom Monipankki -lisäosan (15 euroa kuukausittain ja 100 euron aloitusmaksu).

Lopputuloks oli, että kustannuksia muodostui tästä ohjelmistosta vuositasolla 7000 euron edestä ja tämän ohjelmistokokonaisuuden vuoksi yrityksen toimintatapoja oli ollut pakko muuttaa sellaisiksi, että työskentely oli mahdollista näillä ohjelmilla.

Koska opinnäytetyön tavoitteena on yhdenmukaistaa toimintatapoja laatimalla ohjeistus asennusvalvojille ja kuinka Trelon käyttöä voidaan kehittää, keskitymme ainoastaan resurssinhallintaan.

Näistä tutustumme myöhemmin tarkemmin GanttProject -sovellukseen, joka on suomenkielinen ja yhteensopiva Microsoft Projectin kanssa, sekä TeamGantt -sovellukseen.

4 MUISTILISTAN LAATIMINEN

4.1 Muistilista

Muistilistaa työstettiin siten, että aluksi suunniteltiin järjestys, jossa edetä. Ensiksi laadittiin muistilista luettelomaisesti asioista ja huomioista opinnäytetyön kirjoittajan työkokemukseen perustuen, jonka jälkeen siirryttiin haastatteluihin.

4.2 Haastattelut

Ensimmäiseksi haastateltiin yrityksen johtoa selvittäen heidän toiveitaan, kokemuksiaan, onnistuneita ratkaisuja ja työtapoja sekä vastoinkäymisiä. Seuraavaksi haastateltiin puhelimitse neljää asennusvalvojaa.

Ensimmäinen haastateltava oli komennuksella Portugalissa, seuraava Tanskassa, kolmas Kiinassa ja neljäs Ruotsissa. Haastattelujen perusteella saatiin hyviä huomioita liittyen eri maiden viranomais- ja matkustusmääräyksiin.

Seuraavassa vaiheessa haastateltiin asiakasta, jolta saatiin heidän näkökulmastaan tärkeitä huomioita yrityksen toiminnasta, mitä asioita yhteistyössä voisi kehittää ja mitä asioita he arvostavat yhteistyössä. Asiakkaalla oli myös suunniteltuna resurssinhallintahanke vuodelle 2019, jossa huomioitaisiin myös alihankkijoiden resurssit henkilötasolle saakka.

Asiakkaalle oli tärkeää pitkällä ajanjaksolla tarkasteltuna, että omien työntekijöiden ja alihankkijoiden lomat pidettäisiin ajallaan. Alan yrityksissä ongelmana oli ollut projektien pitkät toimitusajat, jolloin lomaa ei ehditty pitää tai ainakaan niiden suunnittelemiseen ei oltu valmistauduttu riittävän ajoissa.

Työntekijöiden ja toimihenkilöiden perhe-elämään ja arkeen kertyi ajan mittaan jännitteitä, joista seurasi työuupumusta, tehottomuutta sekä alalla ilmenevää työntekijöiden vaihtuvuutta. Haastattelun perusteella ilmeni mahdollinen tilanne, jossa yritykseen rekrytoitu uusi työntekijä ei olisi vuosiin pitänyt lomaa työpaikan vaihdosten vuoksi, eli muillakin toimijoilla oli ollut samanlaisia ongelmia.

4.3 Muistilistan laatiminen

Muistilistaa laadittiin asennusvalvojille täydentämällä muokattujen tiedostojen lisäyksiä ja kommentteja muistilistaan (Kuva 2.). Täydentämisen jälkeen lähetettiin tiedosto luettavaksi ja kommentoitavaksi haastatelluille asennusvalvojille ja johdolle.

He tekivät dokumenttiin lisäyksiä, muutoksia ja kommentteja eri väreillä, jonka sitten lähettivät takaisin täydennettäväksi. Tämän jälkeen suunnitelman mukaan kirjoitettiin Word-tiedostoon asioita, joita tulisi ottaa huomioon komennukselle lähtiessä, työmaalla työskentelyssä ja työtehtävissä.

Perehdy turvallisuusohjeisiin ja pidä huolta, että omat suojarusteesi on kunnossa. **Jonkinlainen valonlähde hyvä olla aina mukana. Väliaikaisien valojen syötöt "katkeavat" herkästi**

Katsele ympärillesi ja tee huomioita turvallisuusriskeihin, rakennustelineisiin, sammutuskalustoon, palokuormiin, sekä valjaiden-, kypärän-, ja suojalasien käyttöön.

Selvitä onko työmaalla/toimistoissa millainen valvonta normaalintyöajan ulkopuolella, ettet aiheuta turhia hälytyksiä työskennellessäsi pidempään.

- **KAAPLEIDEN SUOJAUS**
Kiinnitä erityisesti huomiota kaapeleiden suojaukseen ja puutu joka kerta asiaan, kun lähellä tai yläpuolella tehdään tulitöitä. **kuvaa myös, kun poikkeavaa tapahtuu.**
kiinnitä myös huomiota mistä hitsauskoneiden maadoituksia otetaan.
Kaapeli kaivannot ja suojaputkien asennus niihin, vetonarut, jouhevat mutkat jne..
- **OLE SOSIAALINEN**
Keskustele työmaalla muiden kanssa. Luomalla suhteita asiat on helpompi ratkaista.
- **TYÖMAAORGANISAATIO**
Selvitä omaan työhösi liittyvät sidosryhmät, tilaajan- ja/tai asiakkaan edustajat, suunnittelijat, toimittajat yms.
- **DOKUMENTAATIO**
Pyydä saada asiakkaalta mahdollisuus ottaa kopioita ja tulostaa. Pyydä myös suurena tulosteena ainakin PI-kaavio. **Tutustu myös sopimukseen huolellisesti, jotta tiedät mitä asennusfirmalta vaaditaan yms.**

Kuva 2. Kommentoitu muistilista, jossa haastateltavat olivat kommentoineet kukin omalla värillään huomioita ja lisäyksiä aiemmin mustalla kirjoitettujen huomioiden lisäksi.

Tässä vaiheessa oli huomautettavaa, että haastatteluissa toivotut palautteet otsikoista "havaittuja hyviä käytännön tapoja" sekä "onnistuneita ratkaisuja" olivat tuottaneet kiitettävästi lisäyksiä

palautettuihin tiedostoihin. Kommentteja ja huomautuksia tuli myös kohtalaisesti. Näissä tapauksissa sovittiin kommentoijien kesken sähköpostitse kuinka asia saataisiin ratkaistua.

Nyt huomattiin myös, että toimintatavat ja käytännöt olivat jo valmiiksi melko yhdenmukaisia. Tässä oli osittain syynä se, että osa haastatelluista henkilöistä oli työskennelleet yhdessä yli kaksikymmentä vuotta, jonka johdosta tunnettiin kollegojen toimintatavat ja usein etsittiin ongelmiin ratkaisua samankaltaisten ajatusmallien kautta.

Haastattelujen kautta löytyneitä pieniä eroja, jotka kuitenkin olivat tärkeitä projektin edistymisen seuraamiseen ja raportointiin liittyen saatiin ratkaistua.

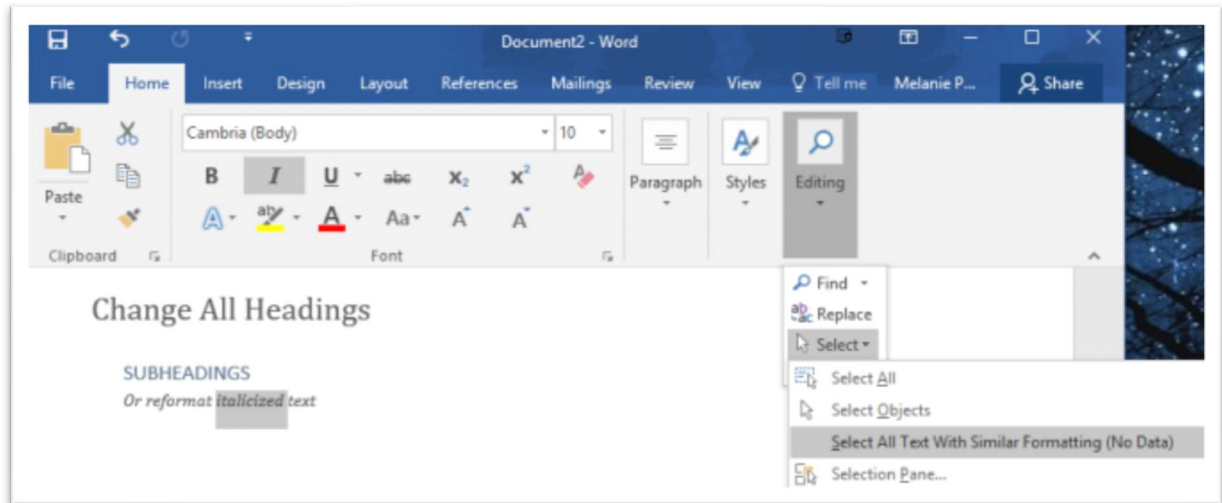
Vaikka jokainen projekti on erilainen ja projektiorganisaatioissakin on eroavaisuuksia, yhteistyössä saatiin laadittua ohjeistus palvelemaan perehdytystä, tehtävien yhdenmukaistamista ja mahdollistamaan lomien järjestämistä. Ohjeistus on nähtävissä Liitteessä 1.

4.4 Muistilistan laatiminen Trello-tiliksi

Tässä työssä laadittiin muistilistasta Trello-tili jatkuvaa kehitystyötä varten, koska Trello-tilipohjainen muistilista toimii tehokkaammin verrattuna tulostettuun tiedostoon tai tekstiasiakirjaan kehitystyön kannalta.

Lisäksi, kun Trello on aina mukana puhelimesta ja tietokoneella, aiheeseen liittyvien tiedostojen ja kommenttien, sekä kuvien lisääminen esimerkkitapauksista on mahdollista. Tällainen toiminto oli myöskin mahdollista toteuttaa Trellossa hyvin nopeasti.

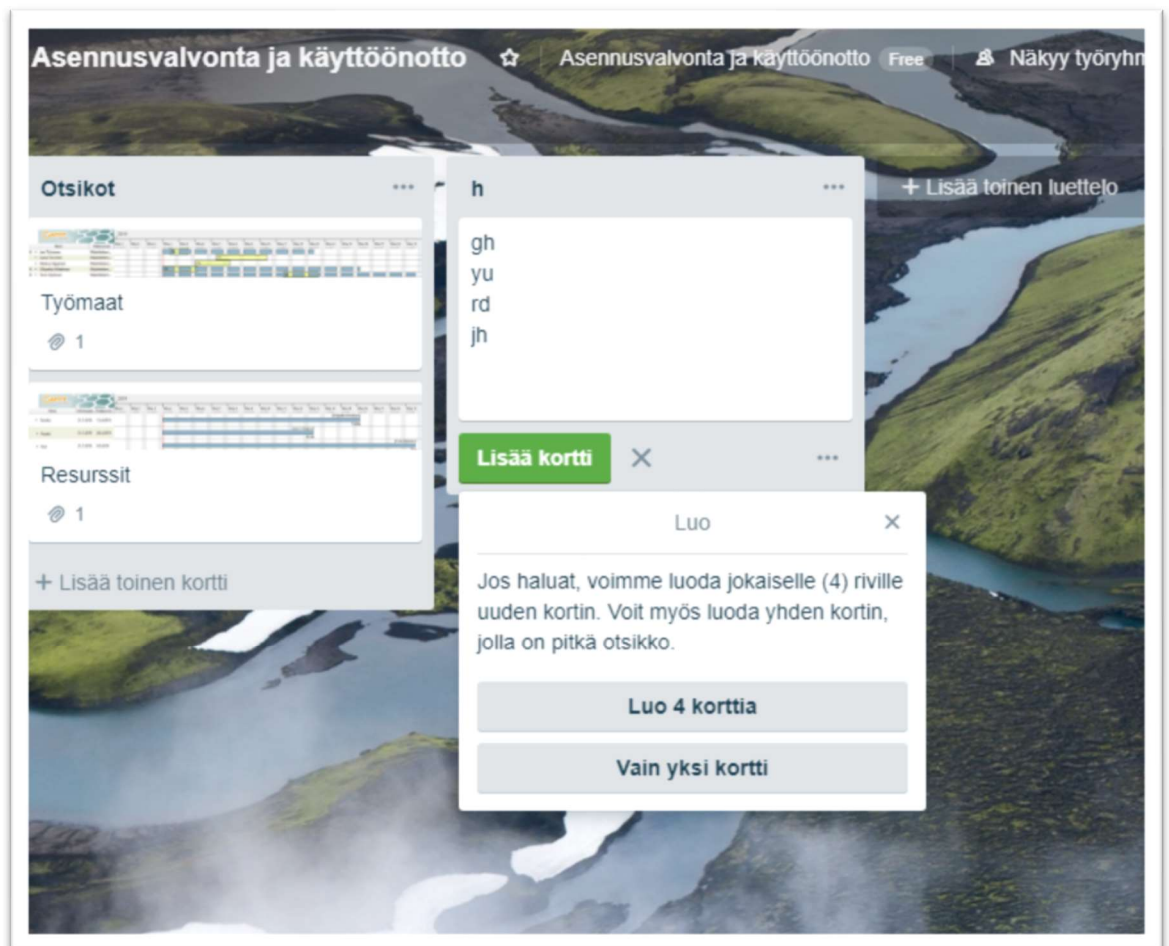
Esimerkkinä on esitetty tehtävälistan laatiminen palaverimuistiosta. Kirjoittamalla otsikot erilaista muotoilua käyttäen, kuin normaaliteksti Word-sovelluksessa, voidaan suorittaa "Select"-toiminnoilla valinta "Select Text With Similar Formatting" ja kopioida leikepöydälle otsikot, joista halutaan tehdä Trello-kortteja.



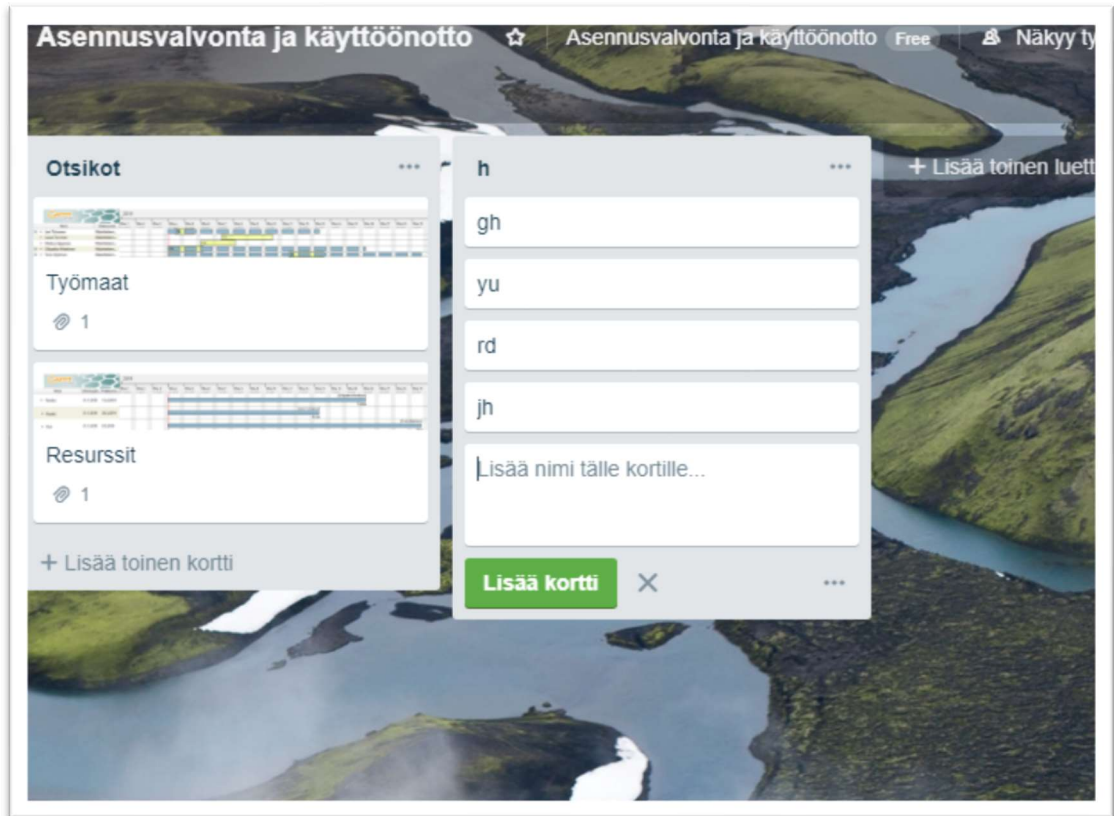
Kuva 3. Word- sovelluksen "Select Text With Similar Formatting"- valikko.

Seuraavaksi siirrytään Trelloon ja haluttuun luetteloon, valitsemalla valintaruutu "lisää kortti", jonka jälkeen tekstikenttään liitetään leikepöydän sisältö.

Tämän jälkeen painetaan enter -näppäintä, jolloin Trello kysyy "jos haluat, voimme luoda jokaiselle (x) riville uuden kortin. Voit myös luoda yhden kortin, jolla on pitkä otsikko". Kun valitaan vaihtoehto "Luo x korttia", Trello laatii luetteloon jokaiselle otsikolle oman kortin.

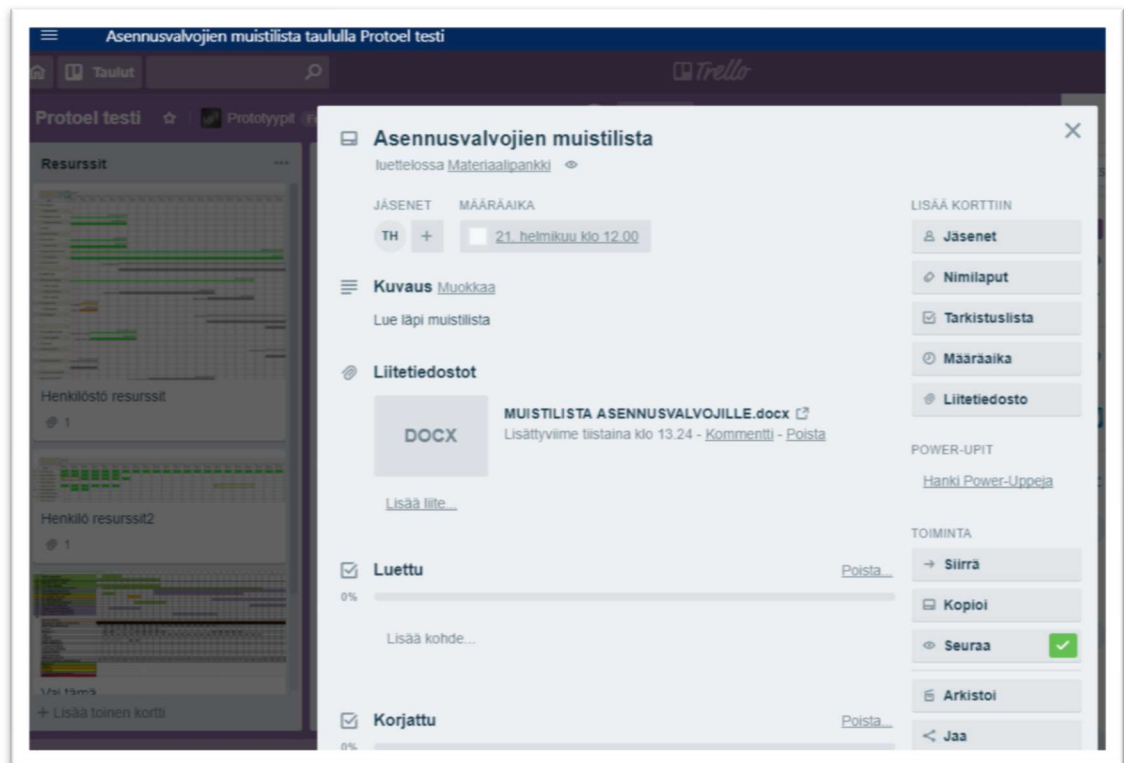


Kuva 4. Näkymä Trellosta leikepöydältä liittämisen jälkeen.



Kuva 5. Näkymä Trellossa korttien luonnin jälkeen.

Seuraavaksi lisätään kortteihin määräajat, joihin mennessä tehtävä oli suoritettava, valintaruudut, kun tehtävä oli suoritettu, sekä tehtävän suorittajat "jäsenet".



Kuva 6. Määräajan, tarkistuslistojen ja jäsenien lisäys Trellokortille.

4.5 Trello muokaus

Opinnäytetyön laatijan kokemus Trellosta ennen opinnäytetyötä oli vähäistä. Tutustuminen aloitettiin Protoel Oy:n laatimalla Trello-taululla. Esiin nousi selkeys, kuinka hyvä mobiililaitteille kehitelty sovellus oli, sekä sovelluksen helppo muokattavuus. Internetistä löytyi useita videoita, ohjeita ja vinkkejä, kuinka ominaisuudet saatiin hyödynnettyä tehokkaimmin.

Trelloon liittyen löydettiin YouTube-sivustolta suomalaisen Tamora Oy:n Ville Turan julkaisemia Trello-koulutusvideoita (Tura 2017-9-7; Tura 2017-9-19.). Hyvä huomio oli jo aiemmin luvussa 4.3 esitelty ominaisuus, jossa word-tiedostosta voitiin poimia esimerkiksi palaverissa käydyistä asioista ”leikkaa, liimaa” toiminnolla tehtäviä Trello-kortteja. Näihin kortteihin voitiin lisätä kuvia, kommentteja, asettaa määräaikoja sekä nimetä henkilöitä suorittamaan näitä tehtäviä.

Vaikkakin Trello oli kevyt ja erityisesti mobiilikäytössä erinomainen työkalu, haasteitakin löytyi. Esimerkiksi Protoel Oy:llä oli totuttu Gantt-kaavion tapaiseen ulkoasuun ja heidän käytössään oli Excel-pohjainen resurssienhallintataulukko, joka oli ladattu Trelloon.

Taulukossa oli näkyvissä työntekijäresurssit, resurssitarve, vapaana olevat resurssit, kyselyvaiheessa olevat, tarjotut, tilatut sekä käynnistyneet työt. Lisäksi taulukossa oli merkinnät vuosilomille ja mahdollisille lomautuksille.

Tämän taulukon tarkastelu ja päivittäminen oli aiemmin havaittu haasteelliseksi ja toiveena oli, että yrityksen resurssitilanteen näkisi nopeasti Trellosta ilman, että tarvitsee avalla mobiililaitteella tiedostoja.

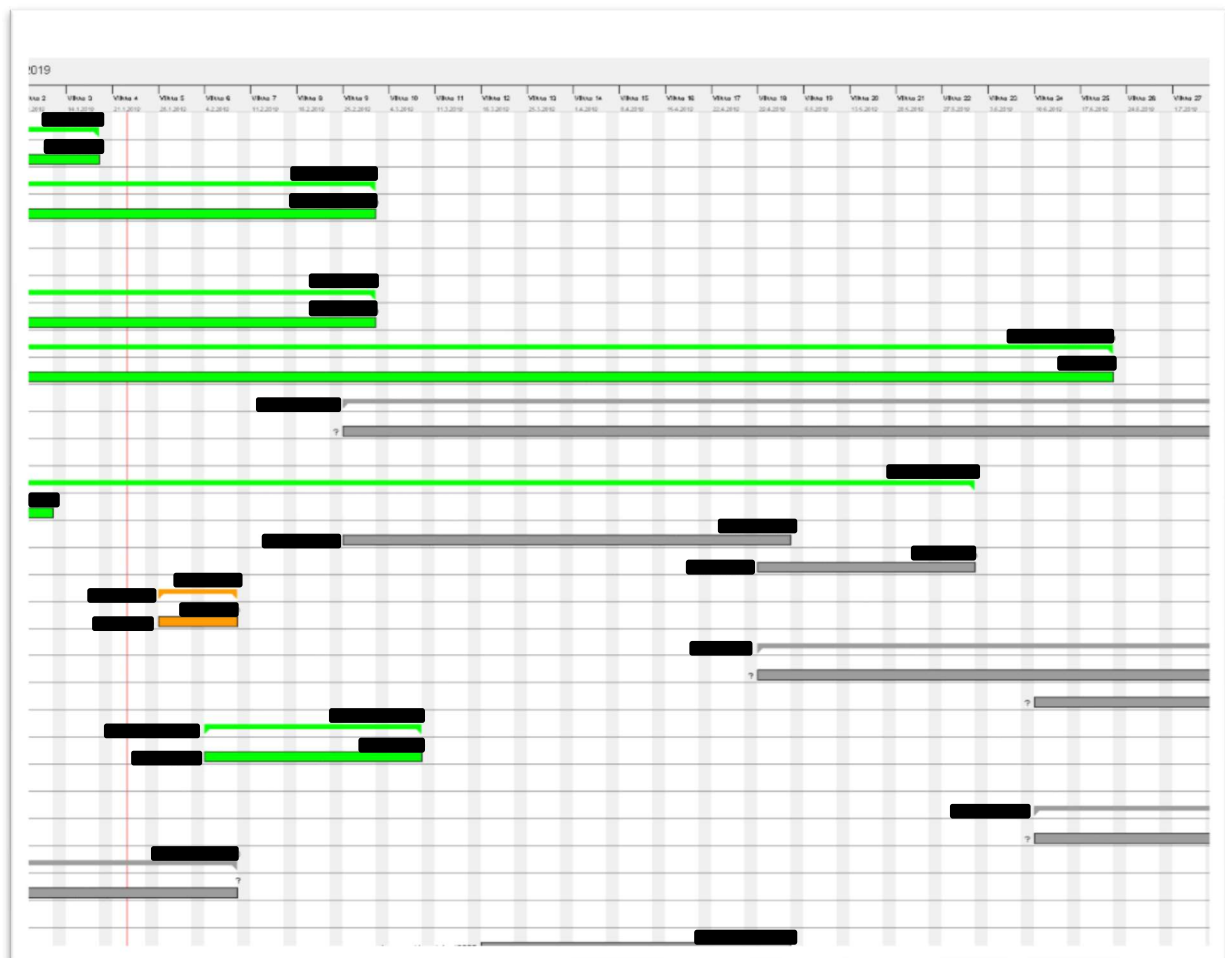
	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
49	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
53	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
54	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
57	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
58	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
59	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
61	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
62	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
63	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
64	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
55	55	55	L	L	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
1	5	5	4	3	4	5	4	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	1	1	0	0	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Kuva 6. Yrityksen käytössä oleva Excel-pohjainen resurssienhallintatyökalu.

Tässä työssä selvitettiin löytyisikö Trellon lisäosista ratkaisua kyseiseen tilanteeseen. Tämän vuoksi tutustuttiin TeamGantt -nimiseen selainpohjaiseen sovellukseen, joka synkronoituu Trellon kanssa. Sovellus vaikutti erittäin lupaavalta monipuolisten ominaisuuksiensa johdosta Protoel Oy:n käyttöön. Valitettavasti sovelluksen käyttö olisi tullut maksamaan vuosittain lähes 1800 euroa.

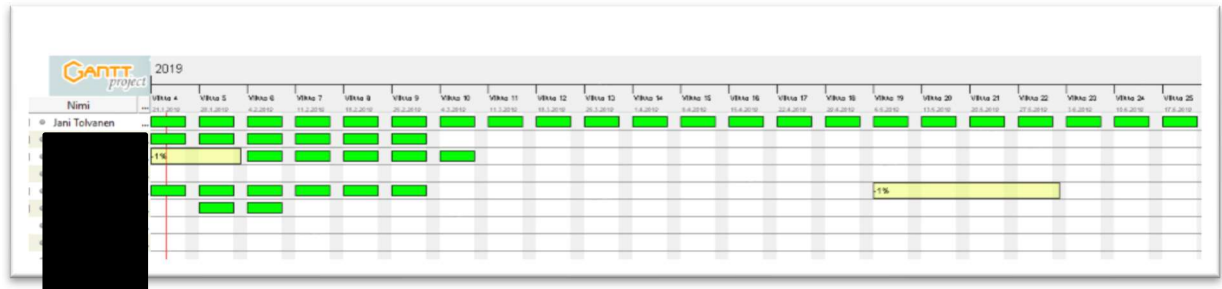
Useimmissa PowerUpeissa ongelmana oli Gantt-taulukoiden osalta, että viikkonumerointien saaminen taulukoihin oli mahdotonta ja projektien pitkäkestoisuus vaikutti siihen, ettei resurssiaikajana-kaaviota ollut mahdollista skaalata lukukelpoisena halutuille ajanjaksoille.

Seuraavaksi tutustuttiin avoimen lähdekoodin ohjelmaan nimeltään GanttProject. Kyseinen sovellus oli ladattavissa Windows, Macintosh ja Linux-käyttöjärjestelmiin ilmaiseksi. Resurssinhallinnan kannalta yrityksellä olisi ollut verkkosijainnissa (esim. Google Drive) oleva GanttProject-sovelluksella luotu .gan-muotoinen tiedosto. Tätä samaa tiedostoa käyttäisivät kaikki johtoryhmän jäsenet, jotka päivittäisivät resurssinhallintataulukkoa. Päivityksen jälkeen sovelluksesta vietäisiin Gantt-taulukko .png -muodossa Trellon.



Kuva 7. GanttProject -sovelluksella laadittu resurssinhallintataulukko.

Kuvassa 7 näkyy punaisella pystyviivalla nykyinen ajankohta (viikko 4, 22.1.2019), ohuemmalla vaakaviivalla näkyy projekti ja sen kesto, paksummalla vaakaviivalla näkyy kyseiseen projektiin merkatut työntekijät. Vihreä väri tarkoittaa "projekti on käynnissä/henkilö työskentelee", oranssi tarkoittaa "tilattu", harmaa tarkoittaa "tarjottu". (Huom. Mustatut palkit peittävät tässä raportissa asiakkaiden projektien tiedot ja niihin projekteihin nimettyjen henkilöiden nimet.)



Kuva 8. GanttProject -sovelluksella laadittu resurssinhallintataulukko.

Kuvassa 8 näkyy henkilöresurssit. Vihreä tarkoittaa "henkilö on töissä", valkoinen tarkoittaa "vapaa resurssi", keltainen tarkoittaa "lomalla". (Huom. Mustattu kenttä peittää tässä raportissa projekteihin nimettyjen henkilöiden nimet.)

Tässä työssä keskityimme, miten Trellon käyttöä voisi tehostaa saatujen tietojen perusteella yrityksen toiminnassa. Tämän pohjalta laadittiin Trello-taulu laaditusta muistilistasta, jota käyttäjät kehittäisivät jatkuvasti lisäämällä kommentteja, kuvia ja tiedostoja, sekä laatimalla uusia kortteja.

Lopuksi Trellon ladattiin omat käyttäjäryhmät asentajille, asennusvalvojille ja johtoryhmälle, sekä asiakkaalle mahdollista seuranta varten oma käyttäjäryhmää, jossa ei voi tehdä muutoksia, mutta kommentointi olisi mahdollista.

5 KOKEMUKSET

Laadittaessa asentajien muistilistaa huomioitiin, että työntekijöillä oli erilaisia näkökulmia samoista asioista. Haasteelliseksi tilanteen teki se, että työntekijät työskentelivät eri puolilla maapalloa ja aikaa reaaliaikaiseen keskusteluun ei oikeastaan ollut. Myös muistilistan laatiminen vei ajoittain aikaa, sillä kommenttien odottaminen muutoksien yhteydessä kesti kauan.

Toinen esille tuleva huomio kohdistui opinnäytetyön aiheen valintaan. Kyseessä oli opinnäytetyön laatijan esittämä aihe toimeksiantajalle, eikä aloite tullut toimeksiantajan puolelta. Aihe vaikutti kiinnostavan aluksi henkilöstöä, mutta koska ajatus ei lähtenyt alunperin toimeksiantajayrityksen omasta aloitteesta heräsi kysymys onko yrityksen johto itse tietoinen yrityksensä haasteista ja onko heillä halua kehittää omaa organisaatiotaan.

Johdanto-osiossa mainittu toimeksiantajan tilanne, jossa yrityksellä ei ollut valittua toimitusjohtajaa, näkyi yrityksen toiminnassa. Viestinnässä oli ongelmia, sillä toimitusjohtajalle kuuluvat tehtävät oli jaettu kolmen työskentelevän omistajan ja työhön osallistumattoman hallituksen puheenjohtajan kesken.

Ongelmana oli myös pitkät välimatkat sekä yhteisten palaverien puuttuminen. Hyvät viestintätaidot olivat tällaisessa tilanteessa arvokkaita, jotta kommunikaatiosta ei tehty vääriä tulkintoja.

Vaikka haasteita huomioitiin, toiminnassa oli myös paljon positiivisia puolia. Tilauskanta alalla oli hyvä ja yrityksen ammattitaito sekä työsuhteessa olevien sitoutuneiden osakkaiden asenne työntekemiseen oli hyvä.

Asentajien muistilista on otettu käyttöön ja muistilista asennusvalvojille Trellotauluna on kehittynyt. Korttien alle on lisätty joitakin kuvia ja tiedostoja. Kommenttejakin on tullut ja tämän opinnäytetyön ansiosta Trellon käyttö Protoel Oy:ssä on hieman aktivoitunut.

Perehdytysmateriaalina muistilistaa ei oltu vielä testattu, mutta yrityksellä oli jo rekrytointi käynnissä.

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön yhteenvetona voimme todeta, että päättötyön tekeminen sujui hyvin. Protoel Oy:n henkilöstö osallistui aktiivisesti opinnäytetyön tekemiseen ja he arvostivat tekemääni työtä yrityksen kehittämiseksi.

Opinnäytetyön tekeminen poikkesi suunnitelmista siten, että ajattelin ohjeistuksen laatimisen vievän suurimman osan ajankäytöstä, sekä luulin Trelon kehittämisen ja muokkaamisen olevan pienempi osa kokonaisuudesta.

Toimeksiantajan aktiivisen osallistumisen ansiosta ohjeistuksen laatiminen sujui lähes vaivattomasti. Trelon kehittämisen kohdalla aikaa kului paljon selvitystyöhön, sillä Trelon suurin etu, eli yksinkertaisuus, oli samalla myös sen heikkous. Usein heräsi kysymys, onko olemassa kokonaisuutta paremmin palvelevia sovellusratkaisuja kuin tämä.

Kaavioiden ja taulukoiden osalta usein ongelmana oli, että laatijan näkökulmasta niiden antama informaatio oli selkeää ja arvokasta, mutta sama informaatio ei aina välittynyt lukijalle. Tässä tapauksessa kävi myös niin ja, siksi päädyttiin käyttämään totuttua Excel-pohjaista resurssinhallintataulukkoa.

Tärkeää oli myös pitää kiinni tehokkaista toimintatavoista, eikä lähdetty muuttamaan hyväksi havaittuja tapoja sen perusteella, että se olisi mahdollista toteuttaa jollakin valmiilla ja kalliilla ohjelmistokokonaisuudella.

Opinnäytetyön liitetiedosto soveltuu jo sellaisenaan perehdytysmateriaaliksi kokemattomammille asennusvalvojille, sekä myös muistilistaksi nykyiselle henkilöstölle.

Toivottavasti opinnäytetyöstä on tulevaisuudesta hyötyä monille projekteissa työskenteleville asentajille ja insinööreille. Muistilistasta laatimani Trelotaulun osalta toivoisin, että kehitystyö ja yrityksen aktiivisuus asiassa jatkuu.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

BERKUN, Scott 2005 The Art of Project Management. O'Reilly Media Inc. (Suom. Jarmo Holttinen) 1. painos. Jyväskylä Gummerus kirjapaino Oy, 3,181.

HYTÖNEN, Tomi 2019-01-30 Kuva 2. – Kuva 8. [digikuva]. [verkkajulkaisu] Sijainti: Tekijän Googledrive

MOON, Lauren 2017-10. An Agile Workflow That Keeps Tasks Flexible In Trello. [Kuva1]. [viitattu 2019 -1-18]. Saatavilla:<https://blog.trello.com/an-agile-trello-workflow-that-keeps-tasks-flexible>

RANTA, Ritva 2005 Kehittyvä työyhteisö. Kehittäminen ja uudistuminen ihmisenä ja organisaationa. YRITYSKIRJAT OY 1. painos. Jyväskylä Gummerus kirjapaino Oy, 81.

SANTOS, Jose Maria Delos 2019 -1-4 TeamGantt Software Rewiew. [viitattu 2019 -3-4]. Saatavilla: <https://project-management.com/teamgantt-software-review/>

SILMÄLÄ, Petri 2018-10 Verkon uusi toimintaympäristö. [viitattu 2019 -1-18]. Saatavilla:<https://wiki.metropolia.fi/display/socialmedia/Trello>

TURA, Ville 2017 -9-7 Trello- koulutus 7.9.2017. [viitattu 2019 -1-16]. Saatavilla:<https://www.youtube.com/watch?v=oT0Iup226p0>

TURA, Ville 2017 -9-19 Trello- koulutus 19.9.2017. [viitattu 2019 -1-16]. Saatavilla:<https://www.youtube.com/watch?v=D5kUJJ18P40>

VISMA, Asiantuntijayritysten työnohjaus. [viitattu 2019 -3-4]. Saatavilla: https://psa.visma.fi/media/visma_severa-asiantuntijoiden-tyonohjaus.pdf

LIITE 1:

MUISTILISTA ASENNUSVALVOJILLE ENNEN KOMENNUKSELLE LÄHTÖÄ

EDUSTAMINEN:

Edustat Protoel Oy:tä, asiakasta, itseäsi ja suomea, käyttäydy asiallisesti.

PROJEKTIORGANISAATIO

Selvitä omaan työhösi liittyvät sidosryhmät, heidän yhteystietonsa ja esittäydy.

Huomioi myös aikaero. Suunnitelkaa esimiehen ja asiakkaan kanssa yhdessä hyvissä ajoin komennuksen pituus, lomat ja tuuraaja.

MATKUSTUSASIAKIRJAT

Tarkasta passin ja viisumin voimassaoloajat. Tarkasta, että matkavakuutus kortti on mukana. Työ- ja oleskelulupakäytännöt? Tarvitsetko kaksoispassia, jos teet lyhyitä komennuksia, sillä toinen passi voi jäädä jumiin konsulaattiin viisumin takia.

ROKOTUKSET JA LÄÄKÄRINTODISTUKSET

Selvitä mitä rokotuksia vaaditaan kohde maassa ja mitä rokotuksia sinulla on voimassa. Jos käytät lääkkeitä, huolehdi, että sinulla on niitä riittävästi seuraavaan Suomessa käyntiin saakka.

Kannattaa varata mukaan myös särkylääkkeitä, allergialääkkeitä yms. Hanki mahdollisesti tarvittavat lääkärintodistukset ja huomioi muut erikoisvaatimukset.

KOTIASIAT KUNTOON

Keskustele kotona komennuksestasi, ennakoikaa tulevia haasteita ja tehtäviä, ettei tarvitse niitä työmaalla murehtia.

MAJOITTUMINEN JA VUOKRA-AUTO

Jos järjestät itse majoittumisen varaa majoitus riittävän hyvissä ajoin ja riittävän pitkäksi aikaa. Selvitä laskutus käytännöt.

LUOTTOKORTTI

Varmista, että sinun luottokorttisi kelpaa kohdemaassa ja että kortilla on riittävästi katetta. Voit joutua maksamaan luottokortilla pitkiäkin majoitus- ja vuokra-autokuluja

PEREHDYTYS JA KULKUOIKEUDET

Selvitä onko työmaalla verkossa ennakkoon tehtävää perehdytystä ja täytyykö olla suoritettuna kohdemaahan työturvakorttia vastaavaa koulutusta. Pyydä myös esimieheltäsi perehdytystä. Tiedätkö mitä työtä olet menossa tekemään? Onko työmaa-aikataulussa?

TIETOKONE

Selvitä hyvissä ajoin asiakkaan kanssa voitko saada käyttöösi asiakkaan tietokonetta ja sähköpostia. Pääsetkö käsiksi projektin tietopankkiin, kuviin, 3D-malleihin, PI- ja piirikaavioihin, hook-up:eihin yms.

TYÖKALUT

Ota mukaan komennukselle metrimitta, yleismittari, ruuvimeisselisarja, jakari tai joku vastaava millä saa hätätilanteessa avattua tai kiristettyä jotain(mielellään kaksin kappalein). Kyniä, tusseja ja keltaista merkkeusteippiä.

VEROTUS

Kuinka pitkälle komennukselle olet lähdössä? Onko kohdemaassa kalenterivuoden vai 183 vuorokauden sääntö ja/tai verotussopimusta suomen kanssa.

TYÖMAALLA

TURVALLISUUS

Perehdy turvallisuusohjeisiin ja pidä huolta, että omat suojaruusteet on kunnossa. Huolehdi, että mukanas on jonkinlainen valonlähde. Väliaikaisten työmaaväläisimien syötöt "katkeavat" helposti.

Katsele ympärillesi ja tee huomioita turvallisuusriskeihin, rakennustelineisiin, sammutuskalustoon, palokuormiin, sekä valjaiden-, kypärän-, ja suojalasien käyttöön.

Selvitä onko työmaalla ja toimistoissa normaalintyöajan ulkopuolinen valvonta, ettet aiheuta turhia häilytyksiä työskennellessäsi pidempään.

OLE SOSIAALINEN

Keskustele työmaalla muiden kanssa. Luomalla suhteita asiat on helpompi ratkaista.

TYÖMAAORGANISAATIO

Selvitä omaan työhösi liittyvät sidosryhmät, tilaajan- ja/tai asiakkaan edustajat, suunnittelijat, toimittajat yms.

ASENNUSVALVOJAN TYÖTEHTÄVIIN KUULUU:

- Raportointi ja erilaisten seurantatyökalujen täyttö.
- Palaverit loppuasiakkaan kanssa.
- Palaverit urakoitsijoiden kanssa.
- Sisäiset palaverit.
- Materiaalien vastaanotto, selvitys ja luovutus asennusliikkeelle.
- Osallistuminen omalta osalta testaukseen/käyttöönottoon.
- Laadunvalvonta yleisellä tasolla.
- Dokumenttien hallinta ja punakynäkuvien hoito.
- Testauslaitteiden kunnossapito ja huolinta työmaalle, sekä pois työmaalta.
- Puuttuvien materiaalien tilaus yhdessä osto-organisaation kanssa.

KAAPELEIDEN SUOJAUS

Kiinnitä erityisesti huomiota kaapeleiden suojaukseen ja puutu joka kerta asiaan, kun lähellä tai yläpuolella tehdään tulitöitä. Ota myös kuvia, kun huomaat poikkeavuuksia.

Kiinnitä huomiota hitsauskoneiden maadoituksiin.

Kaivantoihin asennettavien suojaputkien asennukseen, vetonaruihin, riittävän loiviin mutkiin, merkkausnauhoihin, yms. on kiinnitettävä huomiota.

DOKUMENTAATIO

Pyydä saada asiakkaalta mahdollisuus ottaa kopioita ja tulostaa. Pyydä myös suurena tulosteena ainakin PI-kaavio ja aikataulu. Jos komennus jatkuu käyttönotolla, niin toinen kopio PI-kaaviosta olisi hyvä olla. Tutustu myös urakoitsijoiden sopimukseen, jotta tiedät mitä vaaditaan.

Kiinnitä PI-kaavio seinälle, johon merkkaaat kyseisen position kohdalle päivämäärät jolloin se on asennettu paikoilleen, putkitettu, kytketty, testattu sekä luovutettu käyttöönnettäväksi.

Lisäksi pidä etenemätaulukkoa /instrument-check-listaa, josta on helppo excelissä sortata tarvittaessa edistymätiedot eteenpäin.

Pidä taulukkoa myös moottoreille, milloin se on asennettu, kytketty, voideltu, pyörimissuunta+index-ajo, kytkin kiinnitetty, testattu sekä luovutettu käyttöönnettäväksi.

SÄHKÖPOSTIVIESTINTÄ

Lähetä riittävästi sähköpostia. Tarkoittaa että suullisestikin sovitut asiat täytyy lähettää lisäksi sähköpostilla ja liittää jakeluun esimiehiä/henkilöitä ja mahdollista seuraajaasi/tuuraajaasi, joille on hyötyä viesteistä myöhemmin. Näillä viesteillä on myöhemmin iso merkitys kun neuvotellaan rahasta ja onko ollut lupa vai ei.

Laadi myös Protoelin johtoryhmälle yhteenveto, jossa ilmenee mitä ongelmia on, muutokset komennuksen kestossa, spekulatiot, kotona käynnit yms.).

Sähköpostiviestintä ja raportointi on tärkeää myös asiakkaan suuntaan. Haasteena voi olla tiedonsiirto esimerkiksi asiakkaan edustajan vaihtuessa. Silloin on hyvä pitää palaveri asiakkaan edustajan kanssa(puhelimitse/Lync-palaveri), mitä tietoja hän tarvitsee ja kuinka usein.

URAKKARAJAT

Selvitä työmaalla kenen toimittajan ja urakoitsijan toimitukseen kuuluu mitäkin. Helpottaa havaitsemaan ettei jää sopimattomia rajapintoja, jotka voivat hidastaa kokonaisprojektia.

MUISTIINPANOT

Pidä itsellesi päiväkirjaa (vaikka vihko), jonne merkkaaat ylös kaikki havaitsemasi puutteet tai mitä ja milloin on sovittu ja kenen kanssa. Muista ottaa virheet ja puutteet esille hyvissä ajoin. Viimeistään viikkopalaverissa.

Ota paljon kuvia kesken eräisistä kohteista, valmiista kohteista, putkistoista, yhteistä sekä varastoiduista tavaroista ja kansioi ne. Yleensä keskimäärin 1000-2000 kuvaa työmaasta riippuen on sopivasti. Niillä on hyvä todistaa jälkikäteen, milloin mitäkin on tapahtunut, ollut kesken, tai vielä ehjä.

AIKATAULUT

Tutustu aikatauluun. Varmista toimittajilta että, onko materiaali- ja/tai laitetoimitukset aikataulussa. Usein tilanne voi olla työmaalle saapuessa, että projekti on jo myöhässä. Onko toimittajilla riittävästi resursseja.

TÖIDEN JOHTAMINEN

Töiden johtaminen ei ole asennusvalvojan tehtävä. Asennusvalvoja valvoo töiden suorittamista yleisellä tasolla ja on kontaktihenkilönä asennusliikkeen ja asiakkaan välillä.

VIIKKOPALAVERIT

Selvitä työmaakohtainen käytäntö. Jos sähkö- automaatioporukka pitää omaa palaveriaan, niin laadi kattava kutsu, johon kutsutaan paikalle tilaajan-, asiakkaan-, toimittajan/urakoitsijan-, ja suunnittelijan edustaja.

Kutsua kannattaa muokata seuraavaan palaveriin sen mukaan kenen läsnäolo on tarpeellista. Toimittajat/urakoitsijat toimittavat edistymäraportit sekä miehityssuunnitelmat.

Palavereissa on käytävä vähintään turvallisuus-, työmaajärjestely-, aikataulu-, työmaanedistymä-, miehitys-, dokumentaatio-, lisätyöasiat sekä seuraavan palaverin aika ja paikka.

Muistion jakelu sähköpostilla kaikille kutsutuille, Protoel Oy:lle sille henkilölle, joka on mahdollisesti tulossa sinua tuuraamaan, sekä muille määritellyille vastuuhenkilöille organisaatiossa.

Jos palaverikäytäntöä ei ole, niin laadi ainakin yhteenveto sähköpostitse yllämainituista asioista ja jakelu edellä mainittujen lisäksi Protoelille.

VARASTOT

Tutustu työmaa varastoihin. Ota laitteista positiot ylös ja selvitä onko kaikki laitteet saapuneet työmaalle. Urakoitsijaa kannattaa alkaa muistuttamaan laitteiden manuaalien ja materiaalitodistuksien keräämisestä jo tässä vaiheessa.

Moottoreista on hyvä tehdä vertaus kulutuspieluetteloon, koska moottoreiden koko voi olla muuttunut sähkösuunnittelun jälkeen ja kaapeleiden poikkipinnat, läpiviennit, turvakytkimet, yms. eivät enää täsmää nykyisiin moottoreihin. Voit myös tehdä vertauksen virta-arvoista taajuusmuuttajien parametritaulukoihin.

Moottoreiden ja turvakytkinten kohdalla on myös hyvä tarkastaa, että onko tarvittavat läpivientiosat paikalla ja onko niissä riittävästi läpivientejä, sekä että ne täsmäävät kokonsa puolesta suunniteltuihin kaapeleihin.

KAAPELIHYLLYT

Kaapelihyllyreittien osalta asennusurakoitsijat usein noudattaa 3D-mallia. Pistohyllyjen osalta katsotaan yhteistyössä asennusvalvojan kanssa, onko vielä putkia tai laitteita asentamatta.

Tarkasta minimi vapaa korkeus, koskee myös hyllyjen tukirakenteita.

Sopimuksien mukaan, kaapelihyllyjen pystyosuuksille kaarikiinnikkeet ja potkupellit sekä vaakaosuuksille tarvittaessa suojapellit.

Selvitä kaapelihyllyjen maadoitukset, kaikkien valmistajien hyllynosat eivät maadoitu jatkosten ja kiinnikkeiden avulla.

LAITTEIDEN SIJOITUKSET JA YHTEIDEN MERKKAUS

Lähettimien sijoituksessa on huomioitavaa hook-up kuvien lisäksi huollettavuus. Turvakytkimien sekä paikallisohjaus laitteiden sijoitus on tehtävä 3D-mallia hyödyntäen ja edessä on oltava esteettömän pääsyn mahdollistava suoja etäisyys. Huomioi myös loppuasiakkaan omat vaatimukset.

Laitteiden sijoituksessa kannattaa käyttää 3D-mallia apuna, mutta kannattaa myös huomioida mitä laitteita, putkistoja ja kokonaisuuksia työmaalta vielä puuttuu, ettei laitteita asenneta vielä puuttuvien komponenttien kulku-, tai nostoreittien eteen.

Huomioi myös, että tasoja ja muita rakenteita voidaan joutua purkamaan huollon yhteydessä. Jos laitteet on sijoitettu malliin, kannattaa välttää turhia muutoksia, joista aiheutuu lisäpäivitystä loppudokumentaatioon ja tätä kautta kustannuksia.

Laitteiden- ja yhteiden paikkojen merkkaus selkeästi esim. keltaisen kangasteipin avulla ja mustalla tussilla. Merkkiin on hyvä laittaa position lisäksi nimikirjaimet ja yhteisiin +/-.

PUTKITUKSET

Laitteiden putkituksessa on huomioitava lämpölaajenemisesta aiheutuva kattilan laskeutuminen, mahdollinen nouseminen, sivuttaisliike ja kannakointi. Korkeapaineisissa tuplasulut.

Kannattaa tarkastaa putkien soveltuvuus kyseiseen mittaukseen. Hook-up:eissakin voi olla virheitä. (esim ylikriittisissä ei käy 316L vaan 316TI)

Onko hitsattava piiri?

ATEX-TILAT

Tarkasta, että ATEX-tiloihin tiloihin sijoitetut laitteet ja kaapeloinnit täyttävät vaadittavan Ex-luokituksen.

Tarkista myös maadoitukset, jotta ovat tilaluokituksen mukaiset, esim. kaikki laitteet, laippojen yli, rautarakenteet yms.

HAVAITUT VIRHEET

Jos epäilet jotakin virhettä (esim. mekaaniselta puolelta), niin kannattaa ottaa siitä heti selvää (mekaanisen puolen asennusvalvojalta). Virhe voi olla esim. suunnittelussa, jolloin on vaarana, että kyseinen virhe toistuu muuallakin.

Virheisiin puuttuminen mahdollisimman aikaisessa vaiheessa edesauttaa koko projektin läpivientä. Vaikka jokin asennus ei "miellytä silmää", niin se ei ole peruste teetättä uusiksi asennusta. Mukaile paikallista asennustapaa.

Jos havaitaan, että laitteen toiminta tai turvallisuus vaarantuu asennuksen johdosta, tai on muuten hyvien asennustapojen vastainen niin asennus täytyy korjata.

MAADOITUKSET

Kiinnitä huomiota moottoreiden, taajuusmuuttajien, teräsrakenteiden ja kaapelihyllyjen maadoituksiin, sekä EMC-suojauksiin.

LÄPIVIENNIIT

Kaapeliläpiviennit, rakennuksen läpivientien palokatkot sekä laitteiden- ja koteloiden ylimääräiset läpiviennit täytyy ummistaa.

VALAISINASENNUKSET

Valaisimien sijoitteluun kannattaa kiinnittää huomiota, sillä joskus lopulliset valaisimet asennetaan jo projektin alkuvaiheessa.

Tällöin prosessitilassa ei ole vielä välttämättä kaikkia laitteita tai säiliöitä ja valaisimet voivat tulla asennetuksi sellaiseen paikkaan, että niiden valaistuskkyky on huono tai että niitä on myöhemmin hankala huoltaa.

Ennen valaisimien sijoitusta kannattaa katsoa varmuudeksi 3D-mallia.

KAAPELI-, JA POSITIOMERKINNÄT

Kaapeli-, ja positiokilpiä kannattaa urakoitsijoiden alkaa laittamaan hyvissä ajoin. Jos kilvet puuttuu asennustarkastuksessa, ne on silloin pakko merkitä punch-listaan ja vaatia jälkikäteen asennus.

Kilpiohjeesta kannattaa varmistaa, että kilvissä oleva tieto vastaa, mitä tilaaja vaatii, ettei kaikki kilvet mene uusiksi.

RAKENNUSTARKASTUS

Rakennustarkastukseen on oltava kiinteistöön liittyvien keskusten-, valaistus-, turva- ja poistumisvalaistus-, savunpoisto-, paloilmaisinjärjestelmien ja huoltosähkökeskusten käyttöönottotarkastus pöytäkirjat tehty ja toimitettu rakennustarkastajalle.

ASENNUSTARKASTUS

Asennustarkastus voidaan pitää kun asennukset alkavat olla loppuvaiheessa ja aletaan siirtyä käyttöönottovaiheeseen. Asennustarkastukseen kutsutaan paikalle yleensä asiakkaan valvoja/konsultti, mahdollisesti loppuasiakas, urakoitsija ja toimittajan edustus (me).

Asennustarkastuksessa varmistetaan, että asennukset on suoritettu hyvää asennustapaa noudattaen urakkatarjouksen mukaan ja että tarvittavat käyttöönotto mittauspöytäkirjat sekä punakynäkuvat on toimitettu.

Asennustarkastuksesta laaditaan asennustarkastuspöytäkirja.

Havaitusta puutteista laaditaan liite, jossa on kerrottu mikä puute on ja kuka siitä vastaa ja sovitaan jälkitarkastuksen ajankohta.

Asennustarkastuksessa kannattaa ottaa kameralla kuvia puutteista, jotta urakoitsijan on helpompi paikallistaa kyseinen puute työmaalla.

LOPUKSI

Protoel Oy:n vahvuuksina tunnetaan asennusvalvonta- ja käyttöönottotehtävissä taito toimia linkkinä ammattitaitoisesti sähkö- ja automaatiourakoitsijoiden ja asiakkaan välillä sekä ymmärrys muiden työmailla toimivien urakoitsijoiden työvaiheista ja niiden vaikutus sähkö- ja automaatiopuolen asennuksiin. Pidetään huolta, että tunnetaan jatkossakin.

TYÖNILOA!