

Riku Määttä

OPTOPRO PROJEKTIHALLINTAJÄRJESTELMÄ

OPTOPRO PROJEKTIHALLINTAJÄRJESTELMÄ

Riku Määttä
Opinnäytetyö
Kevät 2021
Sähkö- ja automaatiotekniikantutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma

Tekijä: Riku Määttä
Opinnäytetyön nimi: Optopro projektinhallintajärjestelmä
Työn ohjaaja: Ensio Sieppi
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2021
Sivumäärä: 30

Opinnäytetyön aiheena oli selvittää, miten Optopro-projektinhallintajärjestelmän käyttö Eltel Networks Pohjoinen Oy:n Kempeleen jakeluverkkotiimissä edistää eri toimijoiden mahdollisuutta seurata kulloisenkin työn alla olevan projektin etenemistä. Lisäksi selvitettiin, miten Optopro auttoi eri sidosryhmiä kuten suunnittelijoita, työnjohtoa, aliurakoitsijoita sekä tilaajaa oman työosuutensa hallinnassa. Tämän pohjalta tehtiin lyhyt ohjelmiston esittely, jossa käytiin läpi tärkeimmät ominaisuudet eri sidosryhmien kanssa ohjelmiston käyttöönoton helpottamiseksi.

Optopro on Eltel Networks Oy:n ja ruotsalaisen ohjelmistoyrityksen kanssa yhteistyössä kehitetty digitaalinen työnohjausjärjestelmä, jota pilotoitiin kahdessa sähkö- ja kuituverkon yhteisrakentamishankkeessa. Aikaisemmin projektin hallinta ja seuranta ovat tapahtuneet Eltel Networks Pohjoinen Oy:n Kempeleen toimipisteessä jokaisen työntekijän itsensä luomilla tavoilla. Tässä pilotissa, jossa Optopro otettiin käyttöön, oli tarkoitus saada yhtenäistettyä projektin hallinta ja seuranta sekä pyrittiin siihen, että hankkeiden läpiviennistä on kaikilla osapuolilla yhteinen näkemys.

Suunnittelijat, työnjohtaja aliurakoitsijat kokivat Optopron projektin hallintaa helpottavaksi ohjelmaksi. Optopro helpotti työnjohdon resurssien hallintaa sekä projektin seuranta. Optoprota esiteltiin projektin aikana myös työn tilaajalle, joka oli tyytyväinen projektin seuranta mahdollisuuteen. Asentajat kokivat Optopron lisäävän heidän työtaakkaansa, sillä Optopron tuoma hyöty ei välttämättä näy asentajille niin hyvin kuin muille projektin sidosryhmille.

Asiasanat: projekti, projektinhallinta, työnjohto, suunnittelu, aliurakointi

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Electrical and Automation Engineering

Author: Riku Määttä
Title of thesis: Optopro Project Management System
Supervisor: Ensio Sieppi
Term and year when the thesis was submitted: Spring 2021
Number of pages: 30

The topic of the thesis was to find out how the use of the Optopro project management program in the electricity team at Eltel Networks Pohjoinen Oy facilitates the ability of different actors to monitor the progress of the current project. In addition, it was found out how Optopro helped various stakeholders such as designers, work management, subcontracting and the client in managing their own work share. Based on this, a short presentation of the software was first made, in which the main features were reviewed with various stakeholders, so that everyone involved in this project could use the software in future projects as well.

Optopro is a digital work control system developed in cooperation with Eltel Networks Oy and a Swedish software company, which was piloted in two electricity and fiber network co-construction projects. In the past, the project management and monitoring at Eltel Networks North Kempele have been carried out by employees by the means they have created individually. In this pilot, where Optopro was introduced, the aim was to achieve unified project management and monitoring, as well as a common view of project implementation by all parties.

The use of Optopro was perceived as a program to facilitate project management in terms of designers, work management and subcontracting. Optopro facilitated the management of work management resources and project monitoring. During the project, Optopro was also presented to the client, who was satisfied with the opportunity to follow the project. The Installers felt that Optopro would increase their workload, as the benefits of Optopro may not be as visible to the installers as to other project stakeholders.

Keywords: project, project management, project management program, work management, subcontracting

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	PROJEKTIHALLINTA	8
3	OPTOPRO.....	10
4	STANDARDIT JA OPTOPRO.....	12
5	SUUNNITTELU.....	14
5.1	Maastosuunnittelu Optoprolla.....	14
5.2	Luvat	15
5.3	Huomiot ja poikkeamat.....	15
5.4	Tarkistuslista	16
5.5	Tonttisuunnittelu.....	16
5.5.1	Valokuvat.....	16
5.5.2	Suunnittelukäynnin varaaminen kalenteriin.....	17
5.5.3	Asiakaslistaus	17
6	TYÖNJOHTO	18
6.1	Edistymän seuranta.....	18
6.2	Laadunvalvonta	19
6.3	Yksiköt.....	20
6.4	Vaatimukset eri käyttäjille	21
6.5	Raportit.....	22
6.6	Tarkistukset.....	22
7	ALIURAKOINTI.....	23
7.1	Todellinen kaivu	23
7.2	Yksiköiden raportointi	24
8	ASENTAJA.....	25
8.1	Käyttöönottotarkistus ja pöytäkirjat.....	25
8.2	Yksiköt.....	26
8.3	Muutokset ja raportointi	26
9	POHDINTA	28
10	KEHITTÄMINEN.....	30
	LÄHTEET.....	31

1 JOHDANTO

Nykyiset sähköverkon rakentamisprojektit ovat pääasiassa maakaapelointiprojekteja, joissa ilma-johdot korvataan maakaapeleilla. Maakaapelointiprojektit ovat entistä enemmän yhteisrakentamisprojekteja, joissa yleensä sähköverkon saneerauksen yhteydessä alueelle rakennetaan sähköverkon lisäksi uutta valokuituverkkoa.

Nykyiset rakentamisprojektit ovat tiukasti kilpailtuja sekä valvottuja, joten niiden tehokkuuden lisäämiseen sekä laadun varmistamiseen on kehitetty yhdessä Eltel Networks Oy:n ja ruotsalaisen ohjelmistoyrityksen kanssa uusi digitaalinen työnohjausjärjestelmä Optopro. Ennen Optoprota projektien hallinta ja seuranta ovat tapahtuneet jokaisen työntekijän itsensä luomilla tavoilla. Optopron avulla projektien hallinta ja seuranta saadaan yhtenäistettyä yrityksessä, jolloin hankkeiden läpiviemi on yhtenäistä sekä samanlaista kaikille.

Projektienhallinta nousee yhä tärkeämmäksi asiaksi uusissa hankkeissa, sillä parhaimmillaan niissä työskentelee useita eri alihankkijoita, joiden toiminta heijastuu toisten alihankkijoiden sekä Eltelin työntekijöiden tekemiseen. Optopron avulla alihankkijat voivat raportoida tekemisensä ja etenemänsä reaaliaikaisesti, jolloin työnjohdon on helpompi aikatauluttaa seuraavat rakentamisen vaiheet. Alihankkijat sekä asentajat voivat myös raportoida tekemänsä yksiköt sekä muutokset Optopron, jolloin kaikki työmaahan liittyvät raportoinnit saadaan hoidettua yhden sovelluksen kautta.

Rakentamisprojektin etenemä kiinnostaa usein myös työn tilaajia. Optopron avulla tilaajan on mahdollista seurata, eteneekö projekti sovitussa aikataulussa ja nähdä valmiusaste laskutuksia varten. Optopron avulla tilaajalle voidaan antaa omat tunnukset, joilla päästään katsomaan työmaan etenemää sekä muutoksia selainpohjaisesti Eltelin määrittelemien oikeuksin.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, miten Optopro-projektinhallintajärjestelmän käyttö Eltel Networks Pohjoisen Kempeleen toimipisteessä lisää eri toimijoiden mahdollisuuksia seurata kulloisenkin projektin etenemistä. Lisäksi selvitetään, miten tämä projektinhallintajärjestelmä auttaa eri sidosryhmiä kuten suunnittelijoita, työnjohtoa, aliurakoitsijoita sekä tilaajia oman työosuutensa suunnittelussa.

Optopro-projektinhallintajärjestelmä on ollut käytössä Eltel Networksilla muissa toimipisteissä ja tämän opinnäytetyön aikana se otetaan käyttöön myös Eltel Networks Pohjoinen Oy:n Kempeleen jakeluverkkotiimissä.

Opinnäytetyö rajataan käsittelemään Eltel Networks Pohjoinen Oy:n Kempeleen jakeluverkkotiimiä, koska Optopro-projektinhallintajärjestelmää pilotoidaan kahdessa yhteisrakentamishankkeessa, joissa molemmissa sähköverkon saneerauksen yhteydessä alueelle rakennetaan uutta valokuituverkkoa. Näissä hankkeissa opinnäytetyöntekijä on vastuullisena työnjohtajana.

2 PROJEKTINHALLINTA

Nykyisin yrityksen hankkeet toteutetaan projekteina, niin myös Eltelin Kempeleen yksikössä. Hyvin usein projektimuotoisessa hankkeessa käy niin, että aikataulut eivät pidä ja työmäärän arviointi ei osu kohdalleen. Niinpä projektinhallintaan panostetaan entistä enemmän, jolloin hyvä projektihallinta auttaa hankkeen johtamisessa ja varmistaa sen, että hanke onnistuu sovitusti ja asiakas on tyytyväinen. (1, s. 25–27.)

Projekteissa on onnistuttava monella eri osa-alueella. Kaikkien osa-alueiden yhtäaikainen onnistuminen voi olla haastavaa. Jos projekti kasvaa alkuperäisestä, silloin joudutaan venyttämään aikataulua tai budjettia riittävän laadun turvaamiseksi (1, s.33.)

Kirjallisuudessa projekti määritellään usein toiminnaksi, jolla pyritään saavuttamaan jokin ennalta määritelty tavoite ja sillä on tarkkaan määritelty alku, loppu ja aikataulu sekä resurssit toteutusta varten. Projekti on joukko henkilöitä tilapäisesti organisoituna suorittamassa jotakin tiettyä tehtävää. (2, s. 18.)

Projektin johtaminen

Projektin avainhenkilö on projektipäällikkö, joka vastaa kaikesta siitä, mikä johtaa projektin onnistuneeseen toteutukseen ja asetettuun tavoitteeseen. Projektitoiminta on tietynlainen johtamisjärjestelmä, jossa on aina organisatoriset käskysuhteet. Projektijohtaminen tarkoittaa yrityksen tai yhteisön toiminnan organisoimista siten, että pääosa työstä tehdään projektiryhmissä ja linjahenkilöstön määrä on pieni (1, s. 25). Projektioorganisaatiossa työntekijät varataan projektille tarvittavaksi ajaksi ja henkilöt vapautetaan muihin työtehtäviin heti, kun työ projektissa on valmis. Projektissa voidaan käyttää alihankkijoita, joiden kanssa tehdään erilliset sopimukset. (1, s. 20.)

Projektin resurssit

Projektinhallinta tarkoittaa resurssien esim. työvoiman organisointia ja hallintaa sellaisella tavalla, että projekti voidaan päättää suunnitellun sisältöisenä ja -laatuisena, aikataulun sekä budjetin mukaisesti. Käytettäviin resursseihin luetaan esimerkiksi raha, työvoima, materiaalit, aliurakointi, tilat sekä palkat. (3.)

Täsmällisesti ajoitetussa ja toteutetussa projektissa resurssien oikein tehty kohdentaminen näkyy luonnollisesti myös projektin kokonaiskustannuksissa. Yleisin syy projektin viivästymiselle ja aikataulujen pettämiseksi on se, ettei resursseja ole kartoitettu oikein tai että tarvittavaa resurssimäärää ei ole käytettävissä. (1, s. 146.) Heikko resurssisuunnittelu heijastuu projektin kustannuksiin, koska epätasainen kuormitus, ylityöt ja hukka-aika aiheuttavat projektille lisäkustannuksia. (1, s. 146.) Aikataulutus ja aikataulussa pysyminen ovat projektin ohjauksen tärkeimpiä päämääriä. Lisäksi tehokas resurssisuunnitelma palvelee sekä projektissa työskenteleviä että yrityksen johtoa. Tehokkaalla suunnittelulla ja seurannalla varmistetaan projektin aikataulussa pysyminen ja kustannusten kurissa pysyminen. (1, s. 107–108.)

Projektinhallintaohjelma

Projektin hallinnan helpottamiseksi on kehitetty erilaisia siihen suunniteltuja järjestelmiä, jotka auttavat projektin viemistä alusta loppuun. Projektinhallintaohjelmalla voidaan hallita koko projektia yhdellä ja samalla järjestelmällä, joka sisältää projektin tietopankin, toiminnanohjauksen, kalenterin, laskutusohjelman sekä raportointityökalun. Projektinhallintaohjelmalla työntekijät pystyvät seuraamaan projektin etenemistä sekä saattamaan omat työnsä ajoissa loppuun. Projektipäälliköllä voi olla meneillään useita samanaikaisia projekteja, jolloin eri projektien välillä liikkumisen tulee olla mahdollisimman helppoa ja sujuvaa. Yhteisen projektinhallintaohjelman etu on myös se, että kaikki eri sidosryhmät kirjaavat työnsä samalla tavalla, jolloin vältetään ylimääräisiltä epäselvyyksiltä. Projektinhallintaohjelmalla voidaan raportoida reaaliaikaisesti projektin etenemistä, taloudellisuudesta sekä koko projektin yleiskuvasta. Ohjelmalla voidaan seurata eri sidosryhmien etenemistä kuten maanrakentajien tai asentajien etenemää, jolloin nähdään, eteneekö projekti aikataulussa vai onko syytä ottaa lisää henkilöstöä projektiin. (4.)

3 OPTOPRO

Optopro on selainpohjainen pilvipalveluja hyödyntävä alusta, joka on kehitetty alkujaan televerkkojen rakentamiseen, mutta on laajennettu myöhemmin myös sähkö- ja valaistusrakentamiseen. Ohjelmistoa käytetään tiedonkulkuun, työmääräysten hallintaan, kommunikointiin sekä teknisen tiedon keräämiseen. Se on kehitetty minimoimaan kustannuksia sekä eri sidosryhmien ja prosessien välisiä hankaluuksia ja maksimoimaan hankkeen laatu.

Optoprostasta on kehitetty kolme eri tuotetta, jotka ovat Optopro Fiber, Power sekä Operator (operaattori). Kempeleen jakeluverkkotiimissä käytössä ovat Optopron tuotteet Fiber sekä Power. Opinäytetyössä käytetään pääasiassa Power-ohjelmistoa.

Optopro Fiber on kehitetty urakoitsijoille, jotka työskentelevät valokuituprojekteissa, Power on kehitetty urakoitsijoille, jotka työskentelevät sähköverkon rakentamisessa ja Operator on kehitetty verkon omistajille, teleoperaattoreille tai sähköverkkoyhtiöille. Operator antaa asiakkaalle mahdollisuuden saada reaaliaikainen katsaus kaikista projekteista ja sillä voidaan seurata projektien suorituskykyä erilaisilla indikaattoreilla.

Optopron käyttö ei ole rajoitettu pelkästään tietokoneelle, vaan sitä pystytään käyttämään millä tahansa mobiililaitteella, jossa on toimiva internet-yhteys. Näin ohjelman käyttö ei ole riippuvainen paikasta, vaan käyttöönnistuu niin maastossa kuin toimistossa. (5.)

Ohjelman on tarkoitus toimia sähköisenä maastosuunnitelmana, jota täydennetään projektin edetessä. Sähköistä suunnitelmaa on helppo muokata myöhemmässä vaiheessa, mikäli projektissa tulee muutoksia, sillä silloin ei tarvitse piirtää koko suunnitelmaa uudestaan vaan tehdä muutokset vain muutettaviin osiin.

Sähkö- sekä kuituverkkosuunnitelmat on mahdollista erottaa omiin välilehtiin saman projektin sisällä. Tällöin saadaan erotettua suunnitelmat toisistaan ja selkeytettyä näkymää. Kuvassa 1 on kuvattu Optopron jakeluverkon tiimin yleisnäkymää valmiissa projektissa.

4 STANDARDIT JA OPTOPRO

Eltelin kaikki Suomen liiketoiminnot on liitetty seuraaviin hallintajärjestelmästandardeihin:

- ISO 9001:2015 (Laatu)
- ISO14001:2015 (Ympäristö)
- OHSAS 18001:2017 (Työterveys ja -turvallisuus).

ISO 9001:2015 on laadunhallintajärjestelmään liittyvä standardi, joka ohjaa yritystä parantamaan suorituskykyään kehittämisellä sekä lisäämään asiakastytyväisyyttä. Tämän standardin pohjalta Eltelillä on lähdetty kehittämään yhdessä Optopron kanssa projektihallintaa helpottavaa sovellusta, jolla voidaan tuottaa lisäarvoa myös tilaajalle. Kehityksen tuloksena oleva Optopro-projektin hallintajärjestelmä, jota nyt pilotoidaan, näyttää projektin tilanteen reaaliajassa ja näin auttaa yritystä oman toimintansa kehittämisessä sekä parantaa asiakastytyväisyyttä, sillä tilaajalla on reaaliaikainen mahdollisuus seurata tilaamansa projektin edistymää.

Standardissa käsitellään myös dokumentoinnin vaatimuksia, mutta erillistä laatuun liittyvää dokumentointia on vähennetty sitten vuoden 2015 standardipäivityksen. Projektien dokumentointi on kuitenkin edelleen tarpeellista niin yrityksen kuin tilaajankin kannalta, sillä sen perusteella voidaan seurata, mitä projektissa on todella tehty ja saadaan työmaahan liittyvät mahdolliset muutokset tilaajalle tiedoksi. Optopro täyttää standardin asettamat dokumentoinnin vaatimukset, sillä nykyisin dokumentointi saa olla sähköistä, kunhan huolehditaan salassa pidettävien tietojen oikeaoppisesta säilytyksestä. Optopro mahdollistaa myös käyttöönotto-, tarkastus- sekä työmaapöytäkirjojen tekemisen sekä säilyttämisen, mikäli tilaajan kanssa on tästä sovittu.

Edellä mainittujen laatujärjestelmien vaatimusten toteuttaminen helpottuu suurelta osin käyttäessä Optopro projektin hallintajärjestelmää, koska sen edellyttämä oma projektidokumentaatio on joissakin tapauksissa laajempaa sekä yksityiskohtaisempaa kuin standardin dokumentointivaatimukset.

(6.)

ISO 14001:2015 on ympäristöjärjestelmän rakentamiseen ja kehittämiseen liittyvä standardi, jota käyttämällä yritys voi parantaa ympäristönsuojelua sekä osoittaa ympäristöasioiden hyvää hoitoa. ISO 14001 lisää kustannustehokkuutta esimerkiksi vähentämällä jätemääriä ja parantamalla raaka-aineiden ja energian käyttöä sekä varmistaa, että ympäristölainsäädäntöä noudatetaan ja muutoksia ennakoidaan. Ympäristöasiat otetaan huomioon tuote- ja palveluketjujen eri vaiheissa. ISO 14001 on kansainvälisesti tunnetuin ympäristöjärjestelmästandardi ja se sopii kaikentyyppisille organisaatioille niiden koosta ja rakenteesta riippumatta. (7.)

ISO 45001:2017 on työterveyteen ja työturvallisuuteen keskittyvä johtamisjärjestelmä, joka korvaa aikaisemmin käytetyn OHSAS 18001-standardin. Standardin mukaan yritys osoittaa sitoutumista jatkuvaan parantamiseen sekä lain vaatimusten täyttämiseen ylläpitämällä työterveyden johtamisjärjestelmää. Optopro ei ole suoraan kehitetty tämän standardin täyttämiseksi, sillä Eltelillä on käytössä jo valmiiksi erilaisia sovelluksia kuten myöhemmin työssä mainittu TQM sovellus, mutta Optopro on yksi osa kokonaisuutta työturvallisuuden parantamisessa. Optopron avulla voidaan suorittaa valvontaa esimerkiksi tekemällä myöhemmin työssä mainittuja MVRS-mittauksia sekä perehdyttää työntekijöitä projektiin. Näiden lisäksi Optoprohon voidaan lisätä erilaisia dokumentteja koskien työhöjeitä sekä turvallisuutta. (8.)

5 SUUNNITTELU

Rakentamishankkeet alkavat yleensä aina suunnittelulla, joka aloitetaan usein hyvissä ajoin ennen rakentamisen aloitusta. Suunnittelu toteutetaan hankkeen vaatimassa muodossa sen mukaan, onko kyseessä kokonaisvastuurakentaminen, joka sisältää sähköisen- ja maastosuunnittelun, vai onko kyseessä hanke, johon sähköinen suunnittelu on jo valmiiksi tehty ja tehtäväksi jää vain maastosuunnittelu. Optoprolla on mahdollista toteuttaa maastosuunnittelu niin sähkö- kuin kuituverkkojen osalta.

5.1 Maastosuunnittelu Optoprolla

Maastosuunnittelussa sovitaan sekä haetaan luvat kaapelireiteille ja rakennettavan verkon eri komponenteille kuten esimerkiksi jakokaapeille. Maastosuunnittelija voi maastossa kulkiessaan kerätä suunnittelemaansa kaapelointireittiä GPS-laitteeseensa, josta hän saa siirrettyä keräämänsä reitin kartalle Optoprohon. Reitti näkyy Optoprossa viivana, jonka päälle on mahdollista piirtää kaapeliojia sekä alituksia ja lisätä näihin tarvittavia kaapeleita.

Olemassa olevista haitoista, kuten eri operaattoreiden kaapeista ja kaapeleista, on yleensä mahdollista saada suunnittelua varten kartat DWG eli Autodeskin kehittämässä tiedostomuodossa kyseiseltä operaattorilta. Jotta saatu aineisto voidaan lisätä ohjelmaan, se täytyy muokata Optoprolle sopivaan KLM-tiedostomuotoon. KLM on Google Earth™ -karttapalvelun tiedostomuoto, johon tallentuu sijainti ja korkeus. Haitat näkyvät suunnitelmakartassa viivana omassa tasossaan, jolloin suunnittelussa nämä voidaan ottaa huomioon ja näitä osataan varoa rakentamisen aikana. Haittojen sijainti Optoprossa on kuitenkin suuntaa antava eikä kaivutöitä saa tehdä ilman erillisiä kaapelinäyttöjä. (5.)

5.2 Luvat

Projekteissa tarvitaan usein lupia eri viranomaisilta kuten kunnilta ja ELY:lta sekä maanomistajilta reittien tai komponenttien sijoittamiseen. Optoprossa on erikseen lupaosio, jonne kaikki projektissa tarvittavat luvat voidaan koota ja kohdistaa ne tarvittaessa eri komponenteille. Esimerkiksi muuntamoiden luvat voidaan nimetä muuntamokohtaisesti ja liittää kyseisen muuntamon yhteyteen. Lupien palautumista voidaan seurata lupaosiossa, sillä ohjelmaan on mahdollista kuitata, kun kyseinen lupa on palautunut ja hyväksytty.

5.3 Huomiot ja poikkeamat

Suunnittelun aikana tulevista mahdollisista huomioista tai poikkeamista on suunnittelijan mahdollista lisätä kartalle merkintä, josta selviää, että kohdassa on jotakin poikkeavaa tai huomioon otettavaa. Näiden merkintöjen kohdalle voidaan lisätä kohteesta tarkentavia kommentteja tai valokuvia, jotka tulee ottaa huomioon rakentamisen aikana. Poikkeamat näkyvät kartalla punaisena huuto-merkkinä ja huomiot näkyvät kartalla sinisenä puhekuplana kuvassa 2.



KUVA 2. Poikkeama ja huomio kartalla

5.4 Tarkistuslista

Projektille voidaan valita valmiiksi tehty tarkistuslistapohja, mutta sitä on mahdollista muokata projektin tarpeiden mukaiseksi. Tarkistuslistasta suunnittelijan on helppo nähdä, onko esimerkiksi luvat palautuneet tai onko maastosuunnittelu tehty tietyn jakokaapin kohdalta. Tarkistuslistaan tehdyn asian kuittauksen jälkeen kohteen väri muuttuu kartalla valmiusasteen mukaisesti määrätyn väriseksi.

5.5 Tonttisuunnittelu

Tonttisuunnittelu on osa maastosuunnittelua, mutta siinä suunnittelu tehdään yleensä maanomistajan pihapiirissä. Tonttisuunnittelun tarkoituksena on löytää asiakkaan kanssa yhdessä mahdollisimman vähän vahinkoa ja haittaa aiheuttavat reitit tai komponenttien sijoituspaikat. Vanhat ilmajohdot sijaitsevat monesti talojen pihalla tai pahimmillaan talojen välissä, jolloin joudutaan miettimään mahdollisimman vähän vahinkoa aiheuttavat reitit sähköpylväälle tai mahdollisesti vanhan sähkökaapelin reitille, missä olemassa oleva sähkökaapeli on mahdollista yhdistää uuteen rakenteilla olevaan kaapeliverkkoon. Valokuidun suunnittelussa joudutaan huomioimaan kiinteistön olemassa oleva sisäverkko, jotta tiedetään, minne kuitu olisi järkevintä tuoda parhaan mahdollisen toimivuuden kannalta. Tonttikaivuissa pyritään sovittamaan yhteen kuidun sekä sähkökaapelin kaivu niiltä osin kuin se on mahdollista ja järkevintä toteuttaa.

5.5.1 Valokuvat

Suunnittelijan on mahdollista kuvata suunniteltava tontti ja liittää kuva kyseisen asiakkaan yhteyteen kartalle selventämään kaivureittiä, sillä tonteilla voi olla hyvin paljon huomioita vaativia kohteita, joita voidaan tarkentaa helpommin kuvien avulla. Ennen kaivuita otetut kuvat auttavat myös mahdollisissa reklamaatioissa, sillä tallennetuilla kuvilla voidaan osoittaa tontin alkuperäinen kunto. Tonttiosuudet suositellaan aina kuvattavaksi ennen kaivua.

5.5.2 Suunnittelukäynnin varaaminen kalenteriin

Optopron kautta on mahdollista käyttää kalenteria, johon voidaan merkitä ennalta sovittu suunnittelukäynti sekä mahdollisia lisätietoja siitä, mitä olisi hyvä huomioida käynnillä. Asiakkaalle lähtee kalenterivarauksen yhteydessä ennalta määrätyn mukainen tekstiviesti ja/tai sähköposti asiakaslistauksen yhteystietojen mukaan. Kalenteriin voidaan kuitata, kun kohteessa on käyty, tai mikäli asiakas ei ole ollut kotona, voidaan tämänkin merkitä kalenteriin. Mikäli sovittua aikaa joudutaan jostain syystä vaihtamaan tai aika peruuttamaan, saa asiakas tästä ilmoituksen samaan tapaan kuin ajanvarauksesta.

5.5.3 Asiakaslistaus

Asiakkaat on mahdollista ajaa ohjelmaan valmiina listauksena, jolloin loppukäyttäjän yhteyteen voidaan lisätä tarvittavat tiedot. Asiakaslistaus saadaan useimmin tilaajalta tai se voidaan tuoda Trimble NIS:stä Excelin-taulukkona, joka sitten muokataan Optoprohon sopivaan muotoon. Kuvassa 3 nähdään, että asiakaslistauksesta löytyvät muun muassa kyseisen asiakkaan tiedot, tarkastuslista, valokuvat ja sopimukset.

The screenshot displays the Optopron software interface. At the top, there is a navigation bar with icons for Home, Settings, Reports, and other functions. The main content area is titled 'Tarkistuslistat' (Checklists) and is divided into several sections for different customer types:

- Asiakasliittymä (Sähköasennus)**: Fields for 'Tekstik' (Text) and 'Kaapeli suojattu kotelon materiaali' (Cable protected by enclosure material).
- Asiakasliittymä (maanrakennus)**: Fields for 'Tekstik' and 'Kaapeli suojattu ilmoinnille suunnitellun mukaisesti' (Cable protected according to design for ventilation).
- Loppuasiakas (Mikrokanava) (Telehenkilo)**: Fields for 'Tekstik' and 'Väliläppä' (Intermediate plate).
- Loppuasiakas (Mikrokanava) (Tonttikaivaja)**: Fields for 'Tekstik' and 'Väliläppä' (Intermediate plate).

Each section includes a 'Valmis' (Ready) checkbox and a 'Lähtö' (Exit) button. To the right of the checklist, there are several red square icons, likely representing different status or action options. At the bottom right, there is a legend for 'Status Color on Map' with color-coded boxes for different statuses.

KUVA 3. Tarkistuslista

6 TYÖNJOHTO

Työnjohdon tehtävä on huolehtia, että projekti saadaan tehtyä turvallisesti, kustannustehokkaasti sekä laatuvaatimusten mukaisesti valmiiksi. Työnjohtajan pitää pystyä hallitsemaan projekti tilauksesta luovutukseen. Eri sidosryhmien etenemän seuranta sekä töiden aikatauluttaminen ovat tärkeitä projektin onnistumisen kannalta. Projektin etenemä tulee tietää mahdollisimman reaaliaikaisesti: miten nopeasti rakentaminen etenee ja mikä on rakentamisen vaihe, jotta voidaan suunnitella omia sekä aliurakoinnin työtehtäviä. Projektin laskuttamisen kannalta on tärkeä tietää työmaan valmiusaste, sillä laskutuserät on yleensä jaettu suoraan työmaan etenemän suhteessa. Esimerkiksi työmaasta on mahdollista laskuttaa tietty erä, kun työmaan valmiusaste on 75%.

6.1 Edistymän seuranta

Projektipäällikön näkyvässä on mahdollista nähdä reaaliaikaisesti aliurakoitsijan sekä asentajien tekemät päivitykset ja raportoinnit. Aliurakoitsija päivittää toteutunutta reittiä päivittäin, jolloin suunniteltu punainen reitti ohjelman näkyvässä muuttuu vihreäksi. Asentajien sekä aliurakoitsijoiden päivittäessä suunnittelijan luomia tarkastuslistoja päivittyvät komponenttien värit kartassa niiden valmiusasteiden mukaan. Esimerkiksi on helppoa seurata jo olemassa olevan verkon asiakkaiden liittämistä uuteen verkkoon: pienjännitejatkosten väri muuttuu jatkosten teon jälkeen keltaiseksi ja jatkosten hautaamisen jälkeen vihreäksi.

Projektipäällikön on mahdollista katsoa Optoprosta myös työmaan prosentuaalista valmiusastetta esimerkiksi jakokaappien osalta. Kuvassa 4 on projektipäällikön näkyvä työmaan valmiusasteesta.

Sähkökaapit [Lisää sähkökaappi](#)

Nimi	Osoite	Valmistumisaste	
12345 J1	Esimerkkikatu 1	33%	✓
12345 J2	Esimerkkikatu 2	33%	✓
12345 J3	Esimerkkikatu 4	0%	✓
12345 J4	Esimerkkikatu 5	41%	✓
12345 J5	Esimerkkikatu 6	50%	✓
12345 J6	Esimerkkikatu 7	100%	✓

KUVA 3. Valmiusaste

6.2 Laadunvalvonta

Laadunvalvonta on tärkeä osa projektia, sillä tilaajalla on yleensä omat vaatimukset rakentamisen laadun suhteen mutta myös sähköturvallisuuslaki asettaa tietyt vaatimukset sähköverkon rakentamiselle. Optopron avulla laatua voidaan valvoa eri tavoin, sillä sovellukseen on mahdollista ottaa työnaikaisia valokuvia sekä täyttää rakentamisen yhteydessä projektille määrättyjä tarkastuslistoja.

Tarkastuslistat voidaan räätälöidä tarpeen mukaan asentajille sekä maanrakentajille. Työnjohto voi tarkastuslistojen avulla katsoa, onko esimerkiksi jakokaapeista tai muuntamoista tehty pöytäkirjat tai onko merkityt työt kuitattu tehdyksi. Jakokaapin tarkastuslista on kuvattu kuvassa 5.

Sähkökaappi

1234J1 [tarkistuslista](#) [Valokuvat](#) [kommenttia](#) [Loppukäyttäjäläistä](#)

Tarkistuslistat

Jakokaappi (Sähköasennus)

Tehtävä	Valmis	Laatinut	
Merkinnät	2021-01-10 13:10	Käyttäjänimi	Peru
Merkintöjen vertaus kaavioon (dokumentointi)	2021-01-10 14:00	Käyttäjänimi	Peru
Kytkimet ja suojaukset	2020-10-16 13:55	Käyttäjänimi	Peru
Maadoitukset	2020-10-16 13:55	Käyttäjänimi	Peru
Kaapelit ja kiinnitykset	2020-10-16 13:55	Käyttäjänimi	Peru
Sulakkeet	2020-10-16 13:55	Käyttäjänimi	Peru
Pöytäkirjat	2021-01-10 14:00	Käyttäjänimi	Peru
Sisätäyttö	2020-10-16 13:55	Käyttäjänimi	Peru

Jakokaappi (Maanrakennus)

Tehtävä	Valmis	Käyttäjänimi	
Jakokaappi asennettu maanrakennusohjeen mukaisesti	2020-10-16 13:55	Käyttäjänimi	Peru
Ulkotäyttö kunnossa	2020-10-16 13:55	Käyttäjänimi	Peru
Jakokaapin ja ympäristön siisteys	2020-10-16 13:55	Käyttäjänimi	Peru
Kaapelit asennettu oikein ja nimetty	2020-10-16 13:55	Käyttäjänimi	Peru

Status Color on Map

Maastosuunnittelu tehty	2020-08-28 14:02:21	Käyttäjänimi	Peru
Luvat palautuneet	2020-08-28 14:02:21	Käyttäjänimi	Peru
Kaappi asennettu	2020-10-15 09:44:09	Käyttäjänimi	Peru
Kytkennot tehty	2020-11-20 06:16:27	Käyttäjänimi	Peru
Käyttöönotto tilattu	2020-11-20 06:16:30	Käyttäjänimi	Peru
Käyttöönotettu	2020-11-20 06:16:33	Käyttäjänimi	Peru

KUVA 4. Sähköjakokaapin tarkastuslista

Optoprohon voidaan lisätä kentällä otettuja valokuvia kartalle tai halutun komponentin yhteyteen. Tietyissä projekteissa voidaan vaatia kaivuun syvyyden todentamista, jolloin maanrakentaja voi lisätä kaivuun aikaisia valokuvia syvyyden todentamisesta. Jakokaapeilla sekä muuntamoilla

kannattaa valokuvia lisätä ennen komponentin asennusta, asennuksen aikana sekä asennuksen jälkeen, jolloin on helppo todeta jälkikäteen komponentti oikein asennetuksi.

Projektissa tapahtuvia lisätoimia tai poikkeamia on mahdollista raportoida Optopron avulla. Näitä voivat olla myöhemmin tehtävät jälki- ja lisätyöt, asiakasreklamaatiot, huomioit muille käyttäjille tai muutokset projektissa.

Poikkeama näkyy ohjelman kartalla punaisella pohjalla olevalla huutomerkillä, josta se voidaan avata. Poikkeama voidaan merkitä tehdyksi tai kuitatuksi, jolloin sen väri muuttuu kartalla vihreäksi oikein-merkiksi. Poikkeama on mahdollista piilottaa kartalta sen jälkeen, kun se on käsitelty, jotta se ei häiritse näkymää.

6.3 Yksiköt

Optopron yksikköraportoinnin avulla projektissa tehdyt yksiköt kuten esimerkiksi kaivettujen kaapeliohjelmien pituudet, jakokaappien asennukset ja asennetut kaapelimäärät voidaan kerätä yhteen paikkaan, jonne eri tekijät ne raportoivat. Asentajat voivat merkitä yksiköihin mahdolliset tuotantopalkkiot tai suunnittelija omat seuranta yksikkönsä.

Yksikköjen raportointi on tärkeä osa projektin talouden kannalta, sillä projektin kustannus ja liikevaihto määräytyvät yleensä toteutuneiden yksiköiden mukaan. Yksikköraportit on mahdollista tuottaa Optoprosta yrityksen seurantaan tai tilaajalle loppuselvitykseen.

Aliurakoitsijat laskuttavat yleensä tekemänsä työn yksikköinä, jolloin jokaiselle asialle on oma sovittu hintansa. Optopron avulla aliurakoitsija voi ilmoittaa tehdyt yksiköt helposti yhdestä paikasta työnjohdon tarkastettavaksi. Yksiköt voidaan liittää projektissa tiettyyn komponenttiin, esimerkiksi jakokaapin asennus voidaan suoraan merkitä tietyn jakokaapin alle. Työnjohdon on mahdollista kuitata yksiköt hyväksytyksi Optoproassa, jolloin rivi näkyy aliurakoitsijalla keltaisena. Kuvassa 6 näkyy hyväksytyt suoriterivi ylimmäisenä sekä hyväksymättömiä yksiköitä.

Yksiköt +

Päivämäärä	Päätöteuttaja	Käyttäjä	Tyyppi	Kategoria	Tuotteen nro	Tuotteen nimi	Yhdistetty	Lukumäärä	Yksikkö	Kesto	Kommentit	sisältyy	Ei sisälly	Keskity
2021-01-19	Eitel Networks Pohjoinen Oy (Kempele)	Riku Määttä	Service	Alitukset	791	Alitus tunkkaamalla 110 mm muoviputki		10.000	m		Eimerkkite 1 liittymän alitus. M12345-12345J1, Riku Määttä			
2021-01-19	Eitel Networks Pohjoinen Oy (Kempele)	Riku Määttä	Service	Pj/maakaapelit	AX185	Pj-maakaapeli AL 4x185 mm2		76.000	m	00:30	M12345-12345J1, Riku Määttä			
2021-01-19	Eitel Networks Pohjoinen Oy (Kempele)	Riku Määttä	Service	Kaapeliojat	7123_40	Kaapeliota 40 cm, esteinen irtomaa (TAAJ) tai viikaaliik. Tiealue		60.000	m	01:30	M12345-12345J1, Riku Määttä			

KUVA 5. Yksikkölista

6.4 Vaatimukset eri käyttäjille

Optoprossa on mahdollista lisätä projektille vaatimuksia ennen kuin käyttäjällä on pääsy projektille. Projektipäällikkö voi laatia tietyt vaatimukset eri käyttäjille esimerkiksi turvavarusteiden käytöstä tai koneiden varoitusvalojen käytöstä.

Käyttäjän aukaistessa Optopron hänelle aukeaa kuvan 7 mukainen ikkuna, jossa on hänelle asetetut vaatimukset ja hän voi ne luettuaan hyväksyä vaatimusmäärittelyn. Käyttäjän hyväksyessä vaatimukset hän pääsee projektin yleisnäkömään. Mikäli vaatimuksia muutetaan projektin aikana, on käyttäjän aina hyväksyttävä uudet vaatimukset samoin kuin ensimmäiset.

Projektipäällikön oikeuksilla pääsee katsomaan, ketkä ovat hyväksyneet vaatimukset ja vaatimustenhyväksymisestä jää henkilökohtainen aikaleima ohjelmaan.

base.Sähköasentaja

Jatkaaksesi sinun on luettava ja hyväksyttävä vaatimusmäärittelmä.

Hyväksynnän jälkeen pääset aina määrittelmään navigointivalikosta

Hyväksymällä sitoudun noudattamaan alla olevia ohjeita työskennellessäni työmaalla.

-Käytän turvavarusteita.

[]

Olen lukenut vaatimusmäärittelmän ja hyväksynyt sen.

Hyväksyn

Kirjaudu ulos

KUVA 6. Työmaan vaatimukset

6.5 Raportit

Optoprosta on mahdollista tulostaa erilaisia raportteja liittyen projektiin, esimerkiksi suorittamattomat tehtävät nähdään komponenttikohtaisesti tai kaapelioiden kaivut nähdään kuvan 8 mukaisena listauksena päivä-, metri- ja tyyppikohtaisesti. Raporteista nähdään myös kaapelioiden osalta suunnitellut ojaometrit sekä toteutuneet metrit. Jakokaappien ja muuntamoiden osalta saadaan tulostettua ”kortit”, joissa nähdään tarkastuslista, valmius, tekijä sekä mahdolliset kommentit sekä muutokset.

2020-10-29

Käyttäjä	Pituus	Tyyppi	Päivämäärä	
Riku Määttä	25	Tele kaivu	2020-10-29 11:37:20	Tarkista
Riku Määttä	28	Tele kaivu	2020-10-29 11:37:22	Tarkista
Riku Määttä	12	Tele kaivu	2020-10-29 11:37:22	Tarkista
Riku Määttä	10	Tele kaivu	2020-10-29 11:37:30	Tarkista

Käyttö

Tyyppi	Suunniteltu	Todellinen
Tonnikalvu	1028	754
Kaapelireitit, taajama	1577	384
Tele kaivu	523	630
Yhteiskalvu	310	1519

KUVA 7.Kaivuraportti

6.6 Tarkistukset

Projekteissa vaaditaan yleensä tilaajan sekä Eltelin toimista erilaisia tarkistuksia liittyen työmaan turvallisuuteen tai laitteiden kunnossa olemiseen. Yleisimmät työmaalla tehtävät tarkistukset ovat MVR-mittauksia eli maa- ja vesirakennustyömaiden turvallisuustason arviointimenetelmä tai työkooneen viikkotarkistuksia. Näiden tekemiseen Eltelillä on olemassa erillinen sovellus TQM (Total Quality Management), jota käytetäänkin koko konsernissa, mutta tarkastuksien tekeminen on mahdollista myös Optoprolla. Kun tarkastus on tehty, se on mahdollista tulostaa tai tallentaa Optoprohon, jossa se säilyy myöhempää tarkastelua varten.

7 ALIURAKOINTI

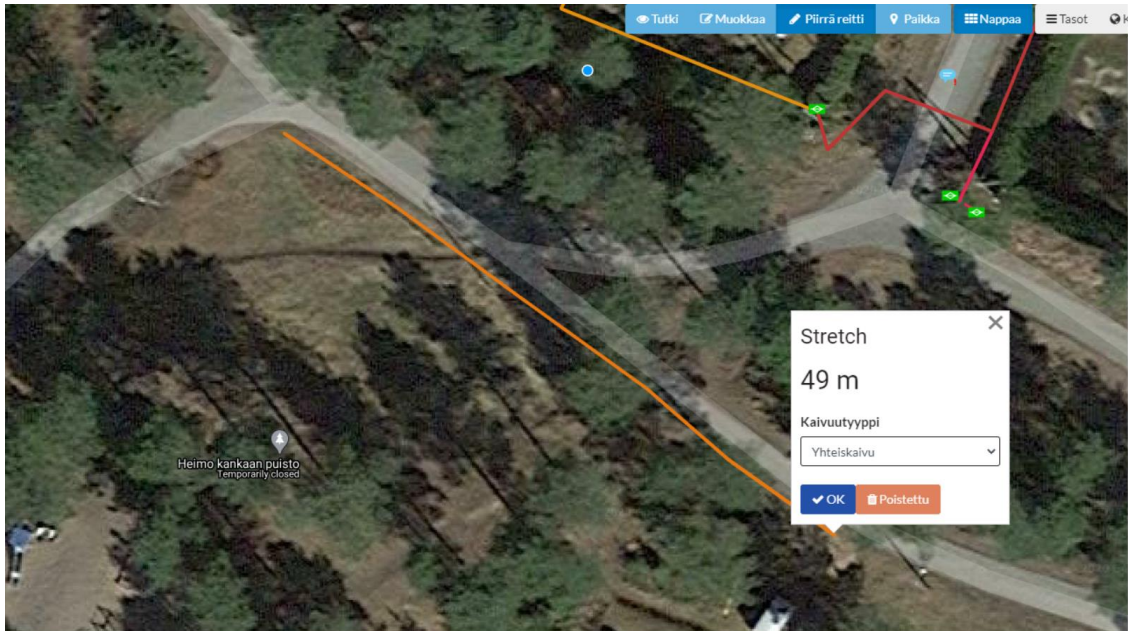
Rakentamisessa aliurakoinnin osuus on kasvanut huomattavasti, sillä nykyisin aliurakoitsijat tekevät työmaalla suurimman osan ei-sähköteknisistä töistä kuten kaapeloinnit, muuntamoiden sekä jakokaappien asennukset ja vanhojen ilmajohtojen purkutyöt. Käytetyimmät aliurakoitsijat Eltelin yhteisrakentamisprojekteissa ovat maanrakentajat sekä alittajat, jotka vievät kaapelit teiden ali.

Optopron tarkoituksena on helpottaa aliurakoitsijoiden työtä, sillä kaikki projektissa tarvittavat suunnitelmat, työkuvat ja lisätiedot löytyvät koottuna yhdestä paikasta. Aliurakoitsijat pystyvät hoitamaan myös raportoinnin Optopron avulla. Ohjelmassa he pystyvät raportoimaan tehdyt yksiköt laskutusta varten ja sen hetkisen etenemän sekä punakynämerkinnät eli muutokset esimerkiksi kaivureitissä. Ohjelmaan on myös mahdollista lisätä kaivunaikaisia valokuvia tarkentamaan laatuvaatimuksia sekä mahdollisia muutoksia.

7.1 Todellinen kaivu

Aliurakoitsijan tehtävänä on päivittää projektin etenemää Optoprohon päivittäin, jotta projektiin osallistuvat henkilöt pystyvät seuraamaan työmaan etenemistä ja aikatauluttamaan omia työtehtäviä. Todellisessa kaivussa piirretään suunnittelijan piirtämän viivan päälle toteutunutta kaapelireittiä, mikäli kaivureitti ei poikkea suunnitellusta. Toteutunutta kaivua ei kannata piirtää pitkinä pätkinä vaan lyhyissä pätkissä, sillä muutosten varalta ohjelma ei anna katkoa piirrettyä reittiä pienempiin osiin muutoksia varten. Mikäli kaivureitti poikkeaa, on tästä tehtävä punakynämerkinnät eli piirretty reitti toteutuneen mukaisesti ja valokuvattava muutokset.

Aliurakoitsija valitsee reittiä piirtäessään valikosta kaivutyypinkäivun mukaan, esimerkiksi tonttikaivu, yhteiskaivu, sähkön- tai valokuidunkaivu. Todellista kaivua piirrettäessä nähdään myös piirretyn kaapeliojan pituus. Kuvassa 9 on esimerkki todellisen kaivun piirtämisestä kartalle, jossa piirretty reitti näkyy oranssina viivana.



KUVA 8. Piirrettyä yhteiskaivureittiä

7.2 Yksiköiden raportointi

Aliurakoitsijat voivat hoitaa laskutettavien yksiköiden raportoinnin suoraan Optoprohon, jolloin vältytään ylimääräisiltä yksiköiden raportoinneilta sähköpostiin tai paperille ja yksiköt pysyvät tallessa koko projektin ajan. Tehdyt yksiköt raportoidaan päivittäin, jolloin yksiköitä ei tarvitse enää merkitä muualle ylös, vaan ne ovat valmiina odottamassa työnjohdon hyväksyntää sovitun ajanjakson laskutusta varten. Yksiköitä lisättäessä on mahdollista merkitä tehty yksikkö kartalle ja lisätä siihen kommentti. Tätä ei kuitenkaan yleensä tarvitse tehdä, ellei kyseessä ole lisälaskutettava yksikkö tai yksikköön liity jotakin muuta, mikä olisi hyvä tietää.

Aliurakoitsijat voivat hoitaa laskutettavien yksiköiden raportoinnin Optopron kautta, jolloin vältytään ylimääräisiltä sähköpostin vaihdoilta sekä yksiköiden raportointi tapahtuu mahdollisimman yksinkertaisesti. Projektille on luotu sovittujen suoritteiden sekä yksikköhinnastojen mukaisesti eri yksiköt. Yksiköiden täyttäminen tapahtuu siten, että mennään yksiköt-välilehdelle ja valitaan kategoriasta, onko kyseessä sähkön, kuidun vai yhteisrakentamisen työsuorite. Tämän jälkeen voidaan alusvetovalikosta valita komponentti, jonka alle suorite kohdistetaan, mikäli suorite on kohdistettavissa jonkun tietyn komponentin alle. Kohdistaminen on mahdollista tehdä myös erilliseen kommenttikenttään sanallisesti, jolloin teksti tulee näkymään suoritteen kohdalle.

8 ASENTAJA

Yhteisrakentamisprojekteissa työskentelee usein Eltelin sähkö- sekä teleasentajia, mutta tässä opinnäytetyössä käydään läpi Optopron käyttöä vain sähköasentajan näkökulmasta. Jotta kenttätyöskentely olisi mahdollisimman tehokasta, täytyy asentajilla olla edellytykset helppoon ja vaivatomaan työskentelyyn. Usein työmaahan liittyvät paperit, kuten työkuvat sekä jakokaappi- ja muuntamokaaviot, ovat paperille tulostettuina kansiossa. Jos projekti on iso, saattaa materiaalia olla usean kansiollisen verran, jolloin olennaisen tiedon löytäminen muiden papereiden seasta voi olla työlästä sekä hidasta.

Optopron avulla kaikki työmaahan liittyvät asiakirjat, työkuvat ja kaaviot saadaan kaikki yhteen sovellukseen, jonne jokaisella työmaalla olevalla asentajalla on pääsy. Tarvittavat asiakirjat voidaan kohdentaa kullekin kohteelle, esimerkiksi jakokaapin kytkentäkaavio voidaan lisätä suoraan sen jakokaapin yhteyteen, johon se kuuluu.

Yleisesti projekteissa työskentelevät asentajat saavat tehdyistä töistä tuotantopalkkioita, jotka heidän täytyy raportoida työnjohdolle. Optopron avulla tuotantopalkkioihin edellyttävät yksiköt tulevat raportoiduksi projektin yksiköiden joukossa.

8.1 Käyttöönottotarkistus ja pöytäkirjat

Sähkölaitteisto saadaan ottaa käyttöön vasta, kun käyttöönottotarkistuksessa on riittävässä laajuudessa selvitetty, että siitä ei aiheudu Sähköturvallisuuslain 6 §:ssä tarkoitettua vaaraa tai häiriötä. Käyttöönottotarkistus on tehtävä myös sähkölaitteiston muutos- ja laajennustöille. (9.) Sähkölaitteiston rakentajan tulee huolehtia sähkölaitteiston käyttöönottotarkistuksesta. Jos rakentaja laiminlyö velvollisuutensa tai on estynyt huolehtimaan niistä, tulee sähkölaitteiston haltijan huolehtia tarkastuksesta. Sähkölaitteiston rakentajan tulee laatia käyttöönottotarkistuksesta sähkölaitteiston haltijan käyttöön tarkastuspöytäkirja vähäisiksi katsottavia töitä lukuun ottamatta. Näissäkin tapauksissa on sähkölaitteiston testausten tulokset kuitenkin tarvittaessa annettava laitteiston haltijalle. Valtioneuvoston asetuksella säädetään tarkemmin käyttöönottotarkastuspöytäkirjan sisällöstä sekä niistä vähäisiksi katsottavista töistä, joista pöytäkirjaa ei tarvitse tehdä. (10.)

Asentajien täytyy tehdä käyttöönottotarkastusta jo projektin edetessä, sillä Optoprossa komponenttien tarkistuslistoissa käytetään osittain samoja tarkistuskohteita kuin pöytäkirjoissa. Käyttöönottopöytäkirjat tehdään tilaajan määrittelemällä tavalla esimerkiksi Headpoweriin, jolloin ne ovat suoraan tilaajan nähtävissä suoraan työn yhteydessä. Pöytäkirjat voidaan tehdä myös paperisina versioina, jotka lähetetään tai skannataan tilaajalle. Mikäli tilaaja hyväksyy, pöytäkirjat voidaan tehdä myös Optoprohon, josta ne ovat tulostettavissa tilaajalle tai tilaaja voi päästä katsomaan niitä omilla Optopron tunnuksilla projektin materiaaleista.

8.2 Yksiköt

Asentajien tehtävänä on raportoida tekemänsä yksiköt päivittäin Optoprohon, jotta kaikki projektissa tehdyt yksiköt tulevat merkatuksi ja projektin etenemä on ajan tasalla. Päivittäinen merkitseminen takaa sen, että työtehtävien tai projektin muuttuessa yksiköt ovat tallennettuina järjestelmään ja myöhemmin ei voi tulla tilannetta, että aikaisemmin tehtyjä yksiköitä joudutaan muistelemaan.

Kun asentaja on merkinnyt tekemänsä yksiköt, työnjohton on mahdollista katsoa asentajan merkitsemät yksiköt ja nähdä näistä koostuvat mahdolliset tuotantopalkkiot, jolloin erillisiä tuotantopalkkiolomakkeita ei tarvitse täyttää. Asentajat voivat myös ladata tekemänsä yksikköraportin Exceliin, jolloin he voivat tarkistaa tuotantopalkkioiden määrän.

8.3 Muutokset ja raportointi

Projekteissa tapahtuvat muutokset täytyy aina merkitä Optoprohon, kun poiketaan suunnitelmista. Muutosmerkinnät (punakynämerkinnät) voidaan tehdä suoraan Optoprohon, jolloin ne ovat tallessa myöhempää käyttöä varten, sekä valmiina tilaajalle lähetettäväksi. Esimerkiksi jakokaapeissa ja muuntamoissa voidaan muutokset raportoida valokuvan avulla tai kommentoimalla, jolloin muutokset tulevat suoraan oikean komponentin yhteyteen.

Sähköasentajan kannalta tärkeimmät raportointikohteet ovat yksiköiden raportointi sekä kaapelijatkosten, jakokaappien ja muuntamoiden etenemän raportointi. Kaapelijatkoksissa raportoidaan, kun jatkos on tehty ja se on peitettävissä, jolloin jatkoksen väri kartalla vaihtuu ja maanrakentajan sekä työnjohton on helppo tietää, mitkä jatkokset ovat peitettävissä. Jatkoksen peittämisen lisäksi

valmiiksi kuitatuista jatkoksista on helppo nähdä, montako jatkosta työmaalla on vielä tekemättä ja montako jatkosta on tähän mennessä tehty.

Jakokaappien sekä muuntamoiden kohdalla raportoidaan kyseisen komponentin yhteyteen aikaisemman kuvan 5 mukaiseen tarkastuslistaan komponentin valmiusaste merkitsemällä valmiiksi eri osa-alueet toteuman mukaan. Erityisesti jakokaapeissa ja muuntamoissa on hyvä kuvata kytkennät ennen ja jälkeen, jolloin kuvat ovat kyseisen komponentin kohdalla tallessa mahdollista myöhempiä käyttöä varten.

9 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, miten Optopro-projektinhallintajärjestelmän käyttö Eltel Networks Pohjoinen Oy:n Kempeleen jakeluverkko tiimissä lisää eri toimijoiden mahdollisuuksia seurata kulloisenkin työn alla olevan projektin etenemistä. Lisäksi selvitettiin, miten Optopro-projektinhallintajärjestelmä auttoi eri sidosryhmiä, kuten suunnittelijoita, työnjohtoa, aliurakoitsijoita sekä tilaajia oman työsuutensa hallinnassa.

Yhteisrakentamisprojekteissa työskentelee usein Eltelin sähkö- ja teleasentajia, mutta tämä opinnäytetyö rajattiin käsittelemään Optopron käyttöä sähköverkon rakentamisen näkökulmasta sillä projekti oli jakeluverkkotiimin projekti.

Jotta kenttätyöskentely olisi mahdollisimman tehokasta, täytyy asentajilla olla edellytykset helpoon ja vaivattomaan työskentelyyn. Hyvin usein työmaahan liittyvät paperit, kuten työkuvat sekä jakokaappi- ja muuntamokaaviot, ovat tulostettuina paperisina versioina kansiossa ja isossa projektissa saattaa materiaalia olla usean kansiollisen verran, jolloin olennaisen tiedon löytäminen muiden papereiden seasta voi olla työlästä.

Tässä opinnäytetyössä oli tarkoitus ottaa käyttöön Optopro-projektinhallintajärjestelmä Eltel Networks Pohjoinen Oy:n Kempeleen toimipisteeseen ja kehittää käyttökokemuksien perusteella Optopron käytön ohjeistusta, jotta Eltelin nykyisten ja Eltelille tulevien asentajien olisi tulevaisuudessa helpompi hallita omaa työsuuttaan projekteissa Optoprota hyväksi käyttäen ja että he ymmärtäisivät Optopron käytön tärkeyden.

Optopron käyttö koettiin suunnittelijoiden, työnjohdon sekä aliurakoitsijoiden osalta projektin hallintaa helpottavaksi ohjelmaksi, koska sillä pystyttiin esittelemään projektin kokonaisuus helpommin kaikille osapuolille kuin paperisena versiona. Optopro helpotti työnjohdon resurssien hallintaa sekä projektin seurantaan. Optoprota esiteltiin projektin aikana myös työntilajalle, joka oli tyytyväinen projektin seurantamahdollisuuteen. Asentajat kokivat Optopron lisäävän heidän työtaakkaansa, sillä Optopron tuoma hyöty ei välttämättä näy asentajille niin hyvin kuin muille projektiin osallistuville sidosryhmille. Olisiko tuotantopalkkioiden määrän seuranta siirrettynä Optoprohon se porkkana, joka houkuttaisi myös asentajat Optopron käyttäjiksi?

Tässä kohtaa onkin työnjohdolla merkittävä rooli siinä, että saadaan koko kuhunkin projektiin osallistuva henkilöstö, myös asentaja, sitoutumaan Optopron käyttöön. Henkilöstön kouluttautuminen ohjelman käyttöön ja yhteisen näkemyksen luominen projektin onnistumisesta Optopron avulla edesauttavat myös työnjohdon ja eri sidosryhmien työtä.

10 KEHITTÄMINEN

Mikäli halutaan, että asentajat ja aliurakoitsijat käyttävät Optoprota enemmän kentällä, täytyisi ohjelman käytettävyyteen mobiililaitteella panostaa vielä enemmän, sillä nykyisin käytettävyys on mobiililaitteella heikompaa kuin tietokoneella. Esimerkiksi sillä hetkellä projektissa tarvittavat materiaalit voitaisiin ladata mobiililaitteen muistiin, jolloin laitteen ei tarvitsisi olla koko ajan verkossa ja ohjelman käyttö olisi kevyempää. Muutokset ja raportointi voitaisiin tehdä myöhemmin esimerkiksi päivän päätteeksi, kun sovellusta ei tarvita aktiivisesti.

Tulevissa projekteissa, joissa käytetään Optoprota, asentajien tuotantopalkkiot voisivat olla sidonnaisia Optopron käyttöön ja sitä kautta raportointiin, jolloin asentajat kiinnostuisivat enemmän ohjelman käytöstä. Tuotantopalkkioiden merkitsemistä voitaisiinkin kehittää mahdollisimman helpoksi ja käyttäjäystävälliseksi, mikä tukisi omalta osaltaan tuotantopalkkioiden merkitsemistä Optopron.

Optoprota voisi kehittää niin, että Optopro korvaisi raportoinnissa ja projektin taloudellisten asioiden hallinnassa nykyisin projekteissa käytettävän Excelin. Se kuitenkin vaatinee vielä käytännön suunnittelua sekä kehittämistä.

LÄHTEET

1. Pelin, Risto 2008. Projektihallinnan käsikirja. Helsinki. Projektijohtaminen Oy Risto Pelin
2. Ruuska, Kai 2012. Pidä projekti hallinnassa: suunnittelu, menetelmät, vuorovaikutus. Helsinki: Talentum 2012
3. Hänninen, Henry 2017. Projektien taloudellisen seurannan malli rakennesuunnittelun projektipäälliköille. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelma, ylempi ammattikorkeakoulututkinto. Opinnäytetyö. Hakupäivä 1.2.2021. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/129122/Hanninen_Henry.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
4. Visma Solutions Oy. Projektinhallinta-opas – näin teet projektinhallinnasta helppoa. Hakupäivä 3.2.2021. <https://psa.visma.fi/materiaalit/opas-projektinhallinta/>.
5. Optopro Solutions Oy. Hakupäivä 4.2.2021. <https://www.optopro.se/>.
6. ISO 9001 Laatujärjestelmä. My DNV GL. Hakupäivä 18.2.2021. https://www.dnvgl.fi/services/iso-9001-laaturjarjestelma-3283?gclid=EAlalQobChMI2M_k7uj17gIVY-wzmCh0Y7gj6EAAYASAAEglbTPD_BwE.
7. ISO 14001 – Ympäristöjärjestelmä. My DNV GL. Hakupäivä 18.2.2021. https://www.dnvgl.fi/services/iso-14001-ymparistojarjestelma-3360?gclid=EAlalQobChMI0r__pOf17gIVQzcYCh3z2Qa8EAAYASAAEgJUQvD_BwE.
8. ISO 45001-työterveys- ja työturvallisuusjärjestelmä. BM Certification Suomi OY. Hakupäivä 18.2.2021. http://bmtrada.fi/ohsas-18001-tyoterveys-ja-tyoturvallisuusjarjestelma/?gclid=Cj0KCQiA4L2BBhCvARIsAO0SBdb93c3I8a0oDyl6TDY-vrcEfTtwgIhDNmU0Btcmwp5fhJLCHwd57G78aAr57EALw_wcB.
9. Sähköturvallisuuslaki 1135/2016. FINLEX. Hakupäivä 3.2.2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2016/20161135>.

10. Tukes. Sähköasennusten käyttööntovaiheen tarkastukset. Hakupäivä 3.2.2021.
<https://tukes.fi/sahko/sahkoasennusten-kayttoonottovaiheen-tarkastukset#825bb18f>.