

RAPORTTI

7.9.2017



Kehityshanke Sähköaseman tietomallintaminen - Elenia Oy ja Empower PN Oy

EMPOWER PN OY

Valimotie 9-11
00380 Helsinki
Puhelin 029 020 011
Faksi 029 020 2290
www.empower.eu

LASKUTUSOSOITE
Empower PN Oy
PL 40055
00021 LASKUTUS

Y-tunnus: 2598027-9
Kotipaikka Helsinki

Sisällysluettelo

Kehityshanke Sähköaseman tietomallintaminen - Elenia Oy ja Empower PN Oy	1
1 Projektin osapuolet ja yhteyshenkilöt.....	2
2 Projektin tavoitteet	2
3 Projektin toteutus.....	3
3.1 Haapajärven sähköasema.....	3
3.2 Karkkilan sähköasema.....	4
4 Tulokset - tuotokset ja niiden hyödyntäminen	4
4.1 Miten hankkeen tulokset vastaavat asetettuihin tavoitteisiin?	5
5 Keskeiset opit, mitä kannattaisi tehdä toisin.....	6
6 Tulevaisuuden näkymät - jatkokehitys	7

Otto Norokorpi / Empower PN Oy

7.9.2017

SÄHKÖASEMAN TIETOMALLINTAMINEN

Empower PN Oy ja Elenia Oy toteuttivat yhdessä kehityshankkeen sähköasemien tietomallintamisesta.

1 Projektin osapuolet ja yhteyshenkilöt

Empower PN Oy

Eero Peltonen
Pekka Pitkämö
Otto Norokorpi

Elenia Oy
Harri Salomäki
Mikko Haapa

2 Projektin tavoitteet

Hankkeen tavoitteena oli selvittää voidaanko esimerkiksi tarjousvaiheessa tuottaa tietomallin avulla kohteesta tarkempaa materiaalia urakoitsijalle laadukkaamman tarjouksen tekemiseksi ja vastaavasti tilaajalle omaisuuden hallinnan näkökulmasta ajantasaista kuntotietoa hallittavasta omaisuudesta.

Tietomallintaminen on laajasti jo käytössä rakennusteollisuudessa saneeraus- ja uudisrakentamisessa. Mallintamisen hyödyt on tunnistettu lähtien esisuunnittelusta, toteutukseen ja aina loppudokumentointiin saakka. Samaa lähestymistapaa haluttiin pilotoida energia-alan rakentamishankkeissa, tässä tapauksessa erityisesti kohdistuen sähköasemien saneerausrakentamiseen. Tietomallinnuksessa kohteesta tuotetaan kenttämittausten (ns. laserkeilaus) avulla 3-D tietomalli, jonka avulla kohdetta voidaan moniulotteisesti tarkastella tähän soveltuvalla ohjelmistolla. Empower PN Oy:llä on käytössään sähköasemien tietomallinnukseen soveltuva ohjelmisto.

Lähtötiedot vanhoissa sähköasemissa ovat yleensä rajalliset johtuen vaihtelevasta teknisen dokumentaation tasosta. Kohdetta paikan päällä urakoitsijoille esiteltäessä tarjousta varten saattaa joitakin tärkeitä yksityiskohtia sioita jäädä ottamatta huomioon.

Mallintamisen avulla voidaan tuoda kaikille tarjouskilpailuun osallistuville tahoille samat lähtötiedot, malli sähköasemasta, hyödynnettäväksi esimerkiksi hankekuvauksen tukena.

Otto Norokorpi / Empower PN Oy

7.9.2017

Projekti lähti liikkeelle Empowerin aloitteesta ja Elenian ja Empowerin yhdessä määrittämistä reunaehdoista, jotta saadaan tavoiteaikataulun mukaisesti tuotos, josta on todellista hyötyä apua tilaajalle. Projektille asetettiin vetäjä, asiantuntija sekä yhteyshenkilö Elenia-Empower keskusteluyhteyttä ylläpitämiseksi.

Elenia määrittäi saneerukseen tulevat sähkösemat (=pilottikohteet) ja yhdessä Empowerin kanssa kartoitettiin toimijoita, jotka voivat tehdä kenttätyönä laserkeilauksella pistepilvimateriaalin, edelleen muokattavaksi Empowerin ohjelmistolla. Kun kohteet oli sovittu ja palvelutoimittajat selvillä, sovittiin toteutusajankohdat kenttätiedon keruuseen kohteissa.

3 Projektin toteutus

Mittausdata kerättiin kentällä kahdessa sähköasemakohteessa. Seuraavassa tarkempi kuvaus kohteista ja toimenpiteistä.

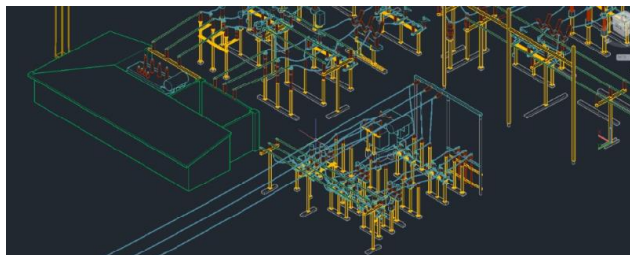
3.1 Haapajärven sähköasema

Kohteessa käytettiin kolmea erilaista tiedon dokumentointitapaa:

- Kopteriakuvaus
- Panoraama kuvaus
- Laserkeilaus

Haapajärven osalta asiantuntijatyössä käytettiin Trimblen tarjoamia ohjelmistoja. Lisäksi käytössä oli CAD-pohjainen suunnitteluohjelma. Koska kohteessa tehtiin laserkeilauksen lisäksi myös panoraama- ja hydrokopterikuvaus, saimme mielenkiintoista täydentävää materiaalia hyödynnettäväksi kerätyn tiedon analysoinnissa.

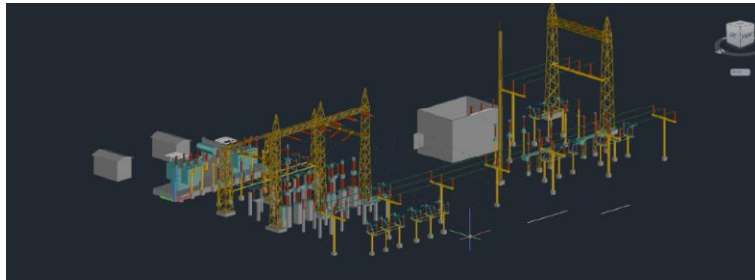
Panoraamakuvista oli muun muassa mahdollista ottaa suoraan mittoja kahden pisteen välillä. Hydrokopterikuvauksella puolestaan saatiin ilmasta hyvä kokonaiskuva asemasta. Lisäksi kopterikuvauksella saatiin tietomalliin tarvittavaan pistepilveen hyödyllistä kuvantamismateriaalia.



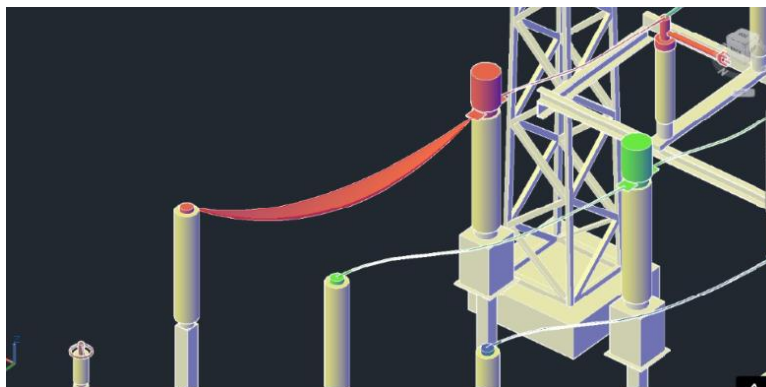
Kuva 1. Haapajärven mallinnettu sähköasema.

3.2 Karkkilan sähköasema

Tässä kohteessa käytettiin yhtä dokumentointitapana, laserkeilausta pistepilven luomista varten. Lisäksi kuvantamisessa käytettiin ”kamerahissiä”, jolla voitiin nostaa kameraa maanpinnasta niin, että saatiin laajemmin kuvattua kohteita mm. päämuuntajaa korkeammasta kuvakulmasta.



Kuva 2. Mallinnettu Karkkilan sähköasema.



Kuva 3. Karkkilan sähköasema – mallin avulla voidaan tarkastella tarkemmin yksityiskohtia, esimerkiksi jomppien ulottuma

4 Tulokset - tuotokset ja niiden hyödyntäminen

Tietomalli sähköasemasta toimitettiin Empowerin suunnittelijalle jonka johdolla tehtiin kohteiden 3-D mallinnus. Mallin ositus helpotti isojen datamäärien tarkastelua. Rajoittava tekijä on tietokoneen laskentakapasiteetti: mitä tiheämpi pistepilvi on ja mitä tarkempaa lopputulosta halutaan, sitä enemmän tietokoneelta vaaditaan suorituskykyä.

Mallin tiedoista pystyi tarkastelemaan käytännössä samoja asioita kuin jos asemalle tekisi käynnin ja ottaisi mittoja paikan päällä (etäisyysmitat, rakenteiden koot ym.). Tämä on yksi selkeä tunnistettu hyöty: suunnittelijat ja muut kohteen tietoa tarvitsevat voivat tarkastella yksityiskohtia ilman käyntiä paikalla (ajankäytön tehokkuus ja kustannukset), ja tieto on myös tehokkaasti jaettavissa kaikkien sitä tarvitsevien kesken.

Otto Norokorpi / Empower PN Oy

7.9.2017

Toinen selkeä tunnistettu hyöty oli kohteesta saadun tiedon luotettavuus, verrattuna perinteiseen kohteista olevaan paperille dokumentoituun tietoon. Kytökentän todellisen tilanteen tarkastelu oli myös helpompaa tietokoneella kuin paperikuvina. Esimerkiksi Haapajärven asemalla 3-D malli havaitsi vanhoja purettujen kenttien perustuksia joita ei paperiversioissa ollut olemassakaan, lisäksi mallin avulla löysimme eroavaisuuksia erotin/putkikiskorakenteissa verrattuna siihen miten ne oli paperille dokumentoitu.

Mallin käyttäminen esimerkiksi saneerauskiilpailutuksen tarjousvaiheessa poistaa epävarmuustekijöitä, voidaan havaita joitakin ristiriitoja olemassa olevan dokumentaation kanssa, jolloin voidaan tarvittaessa palata paikan päälle varmistamaan asioita. Tämä mahdollistaa laadukkaammat tarjoukset urakoitsijoilta (=vähemmän epävarmuuksia, vähemmän epävarmuutta tarjousten hinnoittelussa ym.)

Jos laserkeilausta ja mallintamista päivitetäisiin aktiivisesti tarjousvaiheen jälkeen itse toteutusprojektin edetessä, samalla syntyisi projekti-dokumentaatiota, jolla saatetaan kohteen tiedot ajan tasalle projektin päätyttyä.

Itse kehityshankkeen sivutuotteena, Elenia sai videokuvamateriaalia sekä mahdollista mainosmateriaalia Karkkilan aseman laserkeilauksen tuotoksena. Toteutus videoitiin, sisältäen osapuolten kommentteja ja näkemyksiä mallinnuksen hyödyistä. Samalla materiaalia hyödynnettiin myös Verkosto 2017 -tapahtumassa Tampereella tammikuulla 2017, jossa Empower ja Elenia pitivät yhteisen tietoisuuden kehityshankkeesta.



Kuva 4. Videointi käynnissä Karkkilan laserkeilauksen yhteydessä

4.1 Miten hankkeen tulokset vastaavat asetettuihin tavoitteisiin?

Hankkeeseen lähdettiin avoimin mielin. Tavoitteena oli saada lopputuotteena tietomalli laserkeilaamalla ja tämä tavoite täyttyi.

Otto Norokorpi / Empower PN Oy

7.9.2017

Suunnittelun osalta tunnistettiin heti hankkeen hyödyt mm. välillisten kustannusten ja resurssien tehokkaan käytön osalta: suunnittelija saa parempaa lähtömateriaalia suunnitteluun ja erilaisten tietojen kysely työmaalta vähenee huomattavasti. Työmaalla puolestaan pystytään keskittymään työmaatoimintoihin.

5 Keskeiset opit, mitä kannattaisi tehdä toisin

Uusissa vastaavissa hankkeissa kannattaa kiinnittää huomiota siihen, että laserkeilauspisteiden tiheyttä lisätään, jotta pistepilvestä ja siitä saatavasta mallista tulisi vieläkin tarkempi. Tämä vaatii tietokoneelta enemmän laskentatehoa, mikä tulee etukäteen ottaa huomioon. Tätä haittaa voidaan osin pienentää jakamalla malli osiin niin, että tarkastellaan aina kerrallaan tiettyä kohteen osaa.

Lisäksi, ennen mallinnuksen toteutusta on etukäteen yhdessä määriteltävä tavoitteet, mitä sähköaseman omistaja haluaa loppu-tulemana. Ennalta tulee sopia kuinka pitkälle laserkeilausta toimittava taho käsittelee datan, kenen vastuulla on datan jatkojalostus ja muokkaus ja missä laajuudessa, ennen kuin data siirretään suunnittelijan pöydälle jatkokäyttöön.

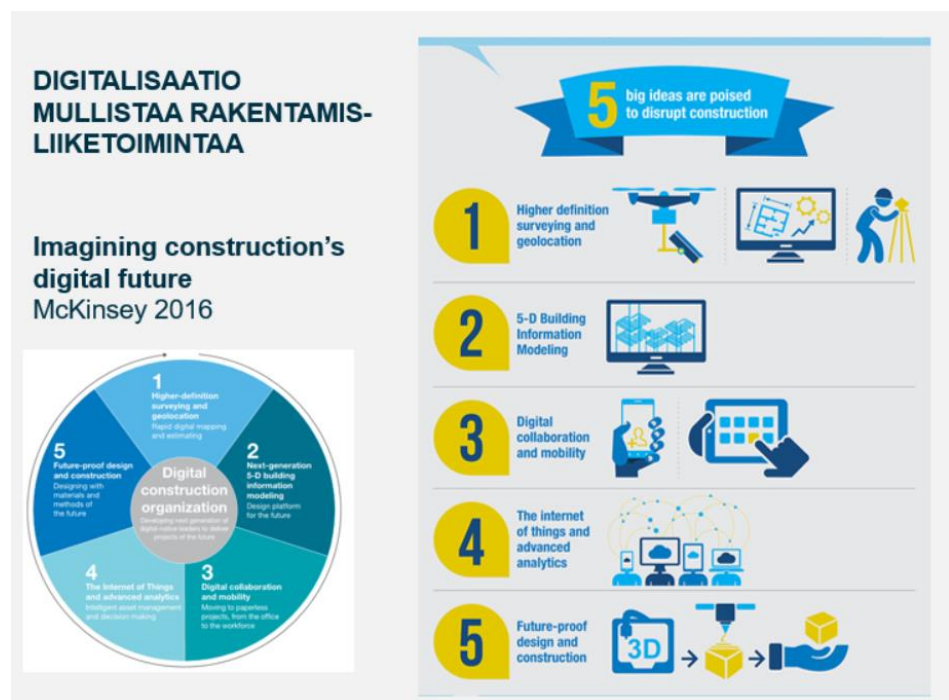
On myös selvitettävä ovatko kaikki mallia käyttävät ja hyödyntävät tahot kykeneviä käyttämään mallia jollakin päätelaitteella. Mallin luominen ei ole itseisarvo vaan sen miten sen tuotosta voidaan hyödyntää. Ainakin aluksi hyödyt ovat välillisiä, mutta niiden rahallinen arvo voidaan myös mitata kun asiaa viedään pidemmälle. Hyvyys tulee välillisesti ja rahallinen arvo voi olla hankala, ainakin aluksi.

Eli kun päätetään pilotoida laserkeilausta ja tietomallintamista tulee myös sen lopputuotteen hyödyntämistä jo etukäteen määrittää. Tällöin on tärkeätä tunnistaa kaikki ne eri tahot, jotka mallista voisivat hyötyä. Kokonaishyöty tulee eri osapuolten hyötyjen summana.

Lopuksi: uusien asioiden ollessa kyseessä on tärkeätä että vaikutetaan myös ihmisten asenteisiin ja ajatteluun. Avoin ja ennakkoluuloton suhtautuminen sähköaseman tietomallinnukseen ja siitä saataviin hyötyihin edesauttaa siirtymistä entistä laadukkaampaan ja kustannustehokkaampaan toimintaan.

6 Tulevaisuuden näkymät - jatkokehitys

Digitalisaatio on tullut jäädäkseen ja se tulee seuraavien vuosien aikana vaikuttamaan merkittävästi yritysten liiketoimintoihin – halutaan tai ei. Näemme sähköasemien tietomallinnuksen olevan myös lähitulevaisuutta. Kun osaamme asettaa tavoitteet korkealle kehitysvaiheessa niin esimerkiksi tietomallin elinkaariajattelun vahvistaminen ja sen kokeilu käytännössä olisivat seuraavia konkreettisia askelia. Tämä palvelisi kohteen koko elinkaaren ajan omaisuuden hallintaa, mahdollistaisi palvelutoimittajalle tai muulle taholle laadukkaan ja kattavan kohdetiedon, ajasta ja paikasta riippumatta.



Kuva 5. Rakentamisliiketoiminnan digitalisaation tulevaisuus - lähde McKinsey 2016 raportti.

Rinnalla on toki syytä ylläpitää perinteistä asemadokumentaatiota, mutta ehdotamme tässä esitetyn uudenlaisen tavan dokumentoida otettavaksi siihen rinnalle. Tämä voitaisiin tehdä joko täysin uudesta kohteesta tai olemassa olevasta asemasta (=saneerauskohte). Uudessa kohteessa voisi hyödyntää perinteistä laserkeilausta 'mies ja kamera' -periaatteella tai kiinteitä keilauspisteitä joka mallintavat kohdetta jatkuvasti tietyin ennalta määritettävien intervaleillein.

Jatkotoimena ehdotamme tehtäväksi projektisuunnitelmien, joka toimisi jatkokehittämisen pohjana. Laserkeilaukseen tarvitaan yhteistyökumppanit, tai vaihtoehtoisesti esimerkiksi Empower voisi tehdä keilauksen vuokravälineillä.