

Ari Viksten

KATUVALAISTUKSEN RAKENTAMISPROSESSI

Opinnäytetyö
Sähkötekniikan koulutusohjelma

Maaliskuu 2012




MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

KUVAILEHTI

 MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkelin University of Applied Sciences		Opinnäytetyön päivämäärä
Tekijä(t) Ari Viksten		Koulutusohjelma ja suuntautuminen Sähkötekniikka
Nimeke ULKOVAIJAISTUSPROSESSI		
Tiivistelmä <p>Työn tarkoituksena oli luoda toimintaprosessi joka yhtenäistäisi katuvalaistuksen asennustavan kaikissa Suomen Energia-Urakointi Oy: n toimipisteissä. Tarve tälle työlle tuli kiristyneen kilpailutilanteen johdosta. Toimintaprosessia tullaan käyttämään sen toimipisteissä Helsingissä, Vantaalla, Espoossa ja Lahdessa.</p> <p>Ensimmäiseksi kartoitettiin tämän hetkinen tilanne näissä toimipisteissä. Lähetettiin kyselykaavake sähköpostitse esimiehille katuvalotöistä ja myöhemmin vielä henkilökohtaisen haastattelun avulla karsittiin pois mahdolliset väärinkäsitykset aiheesta. Työmailla myös vierailtiin katsomassa asentajien työskentelytapoja, joten heidän toiminnastaan saatiin varsin kattava kuva. Sen jälkeen mahdollisesti erilaisia työskentelytapoja arvioidaan ja esitetään sitten hyviä ja myös vähemmän suositeltavia tapoja rakentaa katuvalaistusverkkoa. Näiden tietojen ja muiden esiintulleiden asioiden perusteella tein ehdotuksen uudeksi toimintaprosessiksi.</p> <p>Onnistuin työssä melko hyvin, toin uusia ajatuksia heidän toimintaansa ja myös pohdiskeltavaa liittyen joihinkin vanhoihin toimintatapoihin, esimerkiksi Autoliiton lakimies kertoo lainopillisen mielipiteensä pylvään kuljetuksesta Vantaalla.</p>		
Asiasanat (avainsanat) Katuvalaistuksen rakentaminen		
Sivumäärä 41	Kieli Suomi	URN
Huomautus (huomautukset liitteistä)		
Ohjaavan opettajan nimi Juha Korpjärvi		Opinnäytetyön toimeksiantaja Suomen Energia-Urakointi Oy

DESCRIPTION

 MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences		Date of the bachelor's thesis	
Author(s) Ari Viksten		Degree programme and option	
Name of the bachelor's thesis THE STREET LIGHTING PROCESS			
Abstract <p>The objective of this bachelor's thesis was to create a standardized process for the installation of street lightning for all the offices of Suomen Energia-Urakointi Oy. The need for this thesis came up because of fierce competition. The process will be used its offices in Helsinki, Vantaa, Espoo and Lahti.</p> <p>At first I studied the situation at the moment. I sent a questionnaire about street lightning works to superiors and later I interviewed them in person. I visited the sites, too and saw how electricians work. I recorded each different working method and ranked them.</p> <p>Based on this study I made a proposal of the new process. The proposal includes some changes to the present working methods. They can make the work easier and increase the overall quality.</p>			
Subject headings, (keywords) Installation of street lightning			
Pages 41	Language Finnish	URN	
Remarks, notes on appendices			
Tutor Juha Korpijärvi		Bachelor's thesis assigned by Suomen Energia-Urakointi Oy	

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO.....	1
2 YLEISTÄ YHTIÖSTÄ	1
3 PROSESSIT	2
3.1 Yleistä prosesseista	2
3.2 Prosessien jaottelu	3
3.3 Prosessien kehittäminen	4
4 NYKYTILANTEEN KUVAUS	7
4.1 Lahti	7
4.2 Vantaa	9
4.3 Helsinki	13
5 MERKITTÄVIMMÄT EROT KAUPUNKIEN TOIMINTATAVOISSA	20
6 TAVARANTOIMITTAJAN PALVELUT	21
7 NYKYTOIMINTAMALLIN HYÖDYT JA HAITAT	21
7.1 Lahti	22
7.2 Vantaa	23
7.3 Helsinki	24
7.4 Espoo.....	24
8 EHDOTUS UUDEKSI TOIMINTAMALLIKSI.....	25
9 POHDINTA	26
LÄHTEET	27
LIITE	
1 SELVITYS TYÖN OLEELLISISTA KOMPONENTEISTA	
2 ALUE- JA PROJEKTIPÄÄLLIKÖIDEN HAASTATTELUT	

1 JOHDANTO

Tavoitteena on luoda yhtenäinen toimintaprosessi ulkovalaistuksen rakentamiseen kaikissa SEU:n toimipisteissä. Myyntiosasto saa tästä päivitettyä tietoa asennustoiminnasta ja on apuna tarjouslaskennassa. Samalla tulee asennustoiminnalle toimintaprosessiehdotus.

Tähän työhön kuuluu rakentamisen osalta kaapelipäätteiden teko, valaisinpylvään pystytys, valaisimen asennus ja kytkennät.

Työhön eivät kuulu maankaivutyöt ja kaapeleiden vetäminen, vaikka työt tehdään tilaajalle avaimet käteen periaatteella pääkaupunkiseudulla. Päijät-Hämeen alueella kuitenkin kaapelointitöitä tehdään joskus myös tilaajan toimesta.

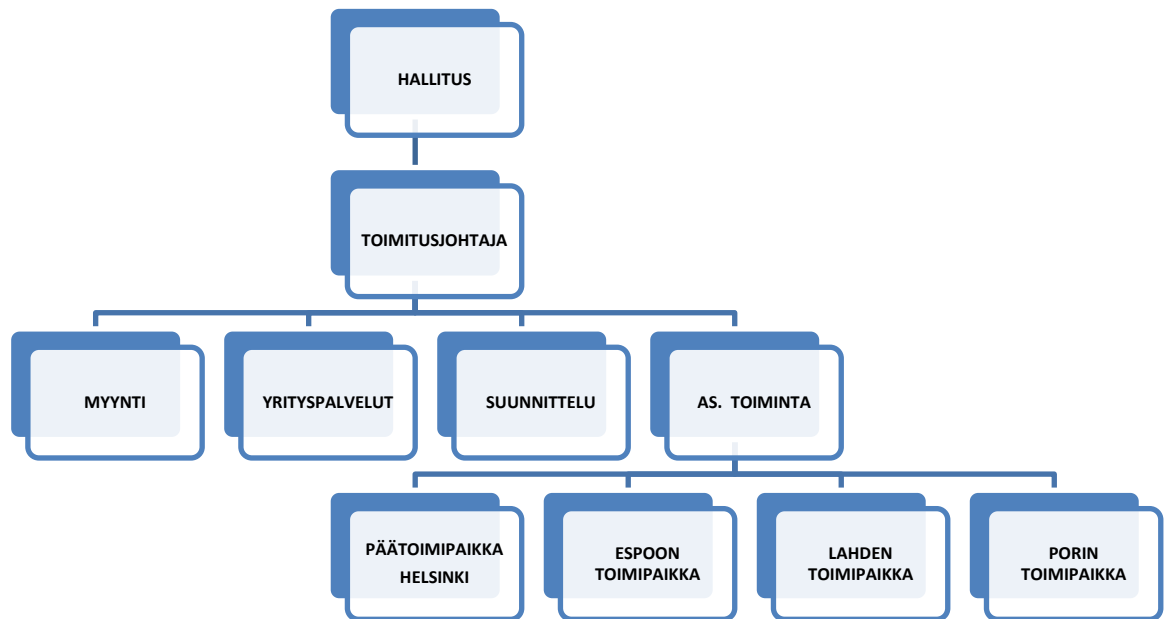
2 YLEISTÄ YHTIÖSTÄ

Suomen Energia-Urakointi Oy (myöh. SEU) on Helsingin Energian tytäryhtiö, joka aloitti toimintansa v. 1998, kun Helsingin Energia ja Vantaan Energia luopuivat sähköverkon asennustoiminnoista. Myöhemmin myös Espoon Sähkö Oyj:n ja Lahti Energian asennustoiminnot siirtyivät SEU:lle, joten yhtiö on kasvanut reippaasti.

SEU kuuluu maan johtaviin energia-alan palveluntuottajiin. Yrityksen toimipaikat sijaitsevat Helsingissä, Espoossa, Lahdessa ja Porissa. Yhtiön palveluksessa on kaikkiaan 220 henkilöä, lisäksi heillä on kumppaneina mm. verkkotöihin erikoistuneita maanrakennusurakoitsijoita.

SEU tarjoaa asiakkailleen yhdyskuntatekniikan verkkojen ja laitteistojen suunnitteluun, asennukseen ja käyttöön liittyviä palveluja ja tavoitteena yhtiöllä onkin olla tulevaisuudessa näiden palvelujen halutuin tuottaja. /1. /

Organisaatiokuvaus on esitetty kuvassa 1 /2 /.



KUVA 1. SEU:n organisaatio /2 /

SEU: n liikevaihto oli vuonna 2010 37 miljoonaa euroa /3 /.

Omistussuhteet SEU:ssa ovat vuodesta 2007 olleet niin, että Helsingin Energia omistaa osakkeista 60 %, Vantaan Energia 26 % ja Lahti Energia 14 % /4 /.

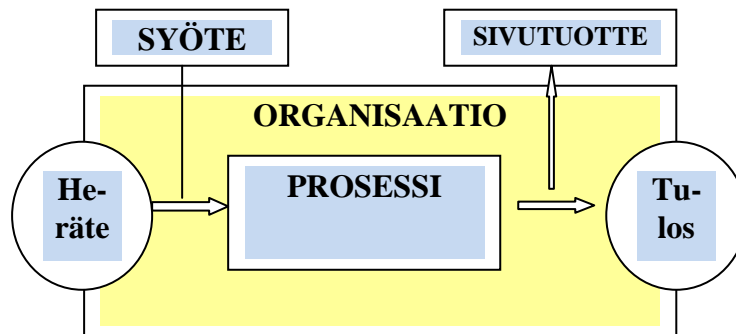
3 PROSESSIT

3.1 Yleistä prosesseista

Sanaa prosessi käytetään monissa eri merkityksissä. Mikä tahansa muutos tai kehitys voidaan ymmärtää prosessina, vaikkapa muutos-, kehitys-, oppimis-, ymmärtämis- tai kasvuprosessi mutta myös kaikenlaista toimintaa voidaan kutsua tällä nimellä esim. heräämis-, lukemis-, neuvottelu- tai syömisprosessi. /5, s. 19. /

Tuotantotaloudessa prosessilla tarkoitetaan toimintaa tuotteen tai palvelun aikaansaamiseksi. Tuotantoprosessi käynnistyy herätteestä (impulse). Siihen tuodaan syötteinä

(input) energiaa, raaka-aineita ja muita prosessin tarvitsemia panoksia. Se tapahtuu toimintana (process), ja sillä on lopputulos (output). Lopputuloksen lisäksi prosessissa syntyy lähes aina sivutuotteina (by-product) päästöjä ja jätettä. Alla oleva kuva 2 esittää edellä mainittua tuotantoprosessia. /6. /



KUVA 2. Tuotantoprosessin kuvaus graafisesti /6 /

Liiketoimintaprosessin vaiheita ei ole tarpeen määrittää tarkasti, eikä niiden tarvitse olla johdonmukaisia, niitä myöskään tarvitse tehdä ennakoitua määrättyssä järjestyksessä. Ne voidaan tehdä käsin tai koneilla. Prosessit ovat joukko suoritteita, jotka ajavat yhteistä tarkoitusta, joiden tarkoituksena on viedä yritystä eteenpäin. Prosessi on laajempi kuin tehtävä eli se muodostuu useista tehtävistä. Prosessin koolla on merkitystä, koska sen täytyy olla tarpeeksi pieni, jotta muutokset, analysointi ja sen hallinta ovat mahdollisia. /7, s. 56- 57. /

3.2 Prosessien jaottelu

Liiketoimintaprosessi käsittää koko yrityksen toiminnan; ulkoisista toimittajista ulkoisiin asiakkaisiin eli tilaus-toimitus- ketjun. Tämän prosessin avulla saadaan aikaan liiketoiminnan tulokset. Liiketoimintaprosesseja voi olla yrityksessä useita ja useimmiten ne ovat itsenäisiä ja tulosvastuullisia.

Pääprosessi on liiketoimintaprosessista erikseen tarkasteltavaksi erotettu, yrityksen menestymisen kannalta tärkeä prosessi eli avainprosessi, jolla on sisäinen tai ulkoinen asiakas.

Ydinprosessi on liiketoimintaprosessin osa, joka keskittyy asiakkaan palvelemiseen ja tuottaa lisäarvoa asiakkaalle. Valmistelevat vaiheet ja tukiprosessit on rajattu ydinprosessien ulkopuolelle. Kokonaisuuden kannalta ydinprosessit ovat erittäin tärkeitä.

Prosessikori on hallinnollinen käsite, joka tarkoittaa kokoelmaa samantapaisia prosesseja. Esim. henkilöstöhallinto sisältää monia itsenäisiä sekä toisiaan tukevia prosesseja, joilla on yhteinen omistaja.

Tukiprosessi on ohjauksellisesti pääprosessien kaltainen mutta sivussa pääprosesseista, eikä useinkaan palvele suoraan ulkoista asiakasta. Tukiprosessit mahdollistavat ydinprosessien toiminnan. Niiden pitäisi toimia huomaamattomasti häiritsemättä ydinprosessien toimintaa. Yksi tukiprosessi voi tukea useita ydinprosesseja. Tukiprosesseja ovat mm. palkanlaskenta, siivous ja ATK-tuki. Esimerkiksi siivousalan yrityksessä asiakkaalle myyty siivous on ydinprosessi, kun taas omien tilojen siivous on tukiprosessi.

Osaprosessi on tietystä prosessista erotettu osa esimerkiksi: työn tekeminen tai resurssien käyttö.

Työ tai vaihe on prosessien kuvaamisen perusyksikkö, jota ei ole mielekästä kuvata erikseen osaprocessina.

Jos siis prosessi tunnustetaan, se voidaan määritellä, kuvata ja suorituskyky mitata. Tämä on edellytys prosessin ohjaamiseen. Kuvaamiseen liittyvät hankaluudet kertovat prosessin tunnustamisen ja tätä kautta myös johtamisen ongelmista. /8, s. 100- 101. /

3.3 Prosessien kehittäminen

Liiketoimintaprosessien kolme keskeistä päätavoitetta ovat:

- Prosessi tuottaa haluttuja tuloksia, joista on hyötyä asiakkaalle
- Prosessi on tehokas ja minimoi käytettävät resurssit (aika, raha, inhimillinen kuormitus jne.)
- Prosessi on joustava ja sopeutuu nopeasti muuttuviin olosuhteisiin (asiakkaiden tarpeet, kilpailutilanne jne.). /9, s. 13. /

Huomion kohdistaminen prosessien kehittämiseen johtaa ajattelutavan muutokseen, tämä selkenee paremmin alla olevasta vertailusta, kuva 3.

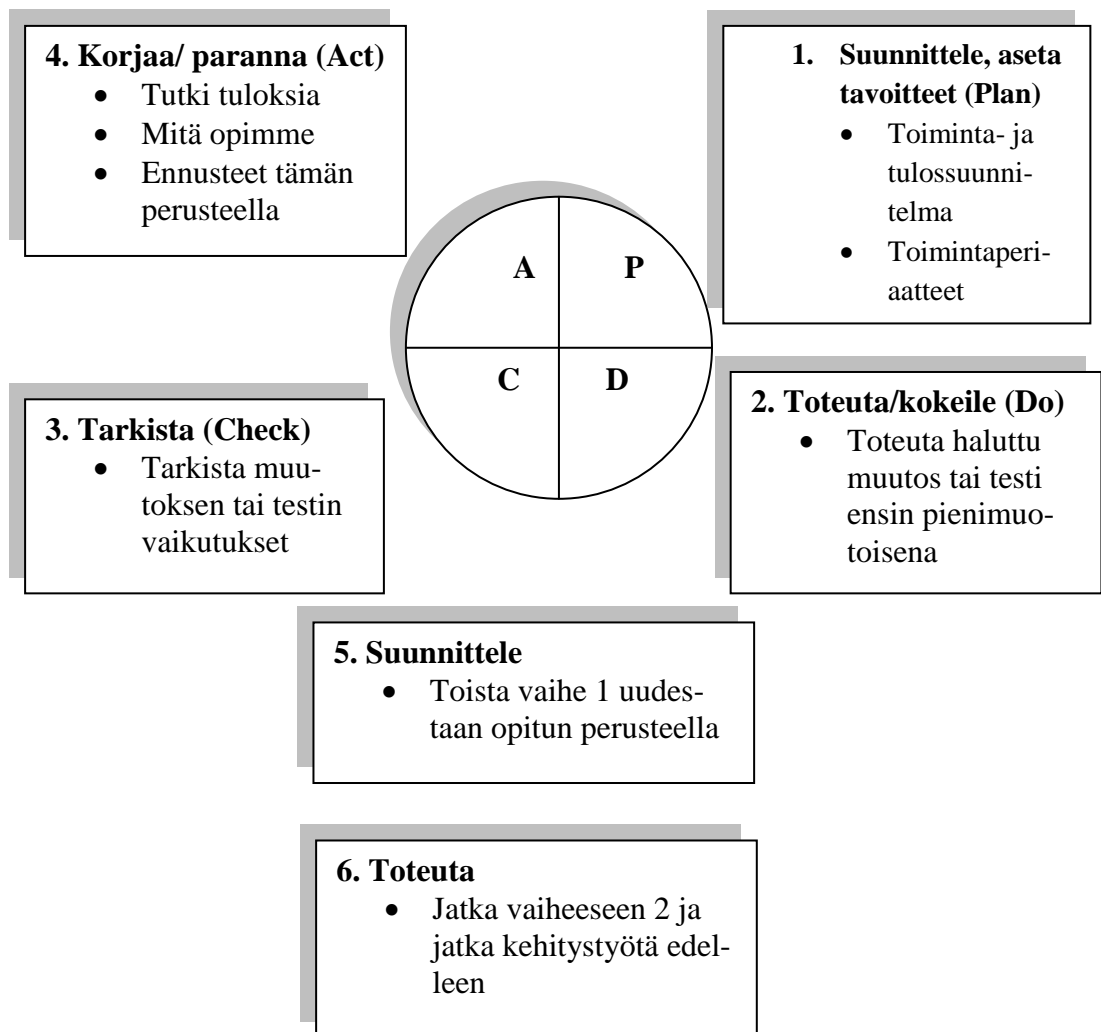
Organisaatiokeskeinen ajattelutapa	Prosessikeskeinen ajattelutapa
• Ongelma on asenteissa	• Ongelma on prosesseissa
• Työntekijä	• Ihminen
• Teen oman työni	• Autetaan, että saadaan työt tehtyä
• Ymmärrän oman työni	• Tiedetään, miten työ liittyy koko prosessiin
• Henkilökohtaiset mittarit	• Mitataan prosessia
• Muutetaan henkilöä	• Muutetaan prosessia
• Voi aina löytää paremman työntekijän	• Prosessia voi aina parantaa
• Motivoidaan ihmisiä	• Poistetaan esteet
• Valvotaan työntekijöitä	• Kehitetään ihmisten osaamista
• Älä luota keneenkään	• Olemme kaikki samassa veneessä
• Kuka teki virheen	• Mikä teki virheen mahdolliseksi
• Korjataan virheitä	• Vähennetään hajontaa
• Kate ratkaisee	• Asiakaslähtöinen

KUVA 3. Ajattelutavan muutos /9, s. 13 /

Jatkuvan kehittämisen periaate lähtee siitä, että kehitystä tapahtuu aktiivisesti kehittämällä ja ongelmia ratkaisemalla.

Jatkuva kehittäminen vaatii edistysuskoksen organisaatiokulttuurin. Esim. jos joku keksii paremman tavan akseleiden sorvaamiseen, näyteikkunan somistamiseen tai laskujen käsittelyyn, se pitää ymmärtää iloisena asiana ja pyrkiä itsekin kehittämään omaa työtään. /10, s. 137. /

Laajimmin tunnettu jatkuvan parantamisen malli on *Demingin ympyrä* (PDCA), kuva 4 alla. /5, s. 210./



KUVA 4. Demingin malli /5, s. 210/

Jatkuva parantaminen tarkoittaa siis aktiivista kehitysmahdollisuuksien havainnointia ja edelleen hyväksikäyttämistä organisaation kaikessa toiminnassa. Jatkuvan parantamisen keskeisenä ajatuksena on saada organisaatioon valmius tunnistaa virheet, käsitellä ne rakentavasti ja ennen kaikkea; ottaa niistä opiksi. /8, s. 33. /

4 NYKYTILANTEEN KUVAUS

4.1 Lahti

Lopputyö käynnistyi siten, että laadittiin kyselylomake, joka lähetettiin sähköpostitse yhtiön aluepäälliköille (osaston johtajille) ja muutamalle projektipäällikölle (työnjohtaja). Lomakkeessa kyseltiin ulkovalaistuksen aikataulutuksesta, resurssien varauksesta, materiaalihankinnoista ja työmaatoiminnoista. Kysymyslistasta selviää pääpiirteet rakennustavasta. Lahden aluepäällikön Antti Lundahlin vastaukset ovat liitteessä 2.

Toiminta työmaalla

Lahdessa tilattiin valaistustarvikkeet varastolle. Asennustapoja on kaksi:

Tapa 1:

1. Asentajan 1 työautona käytettiin pakettiautoa. Ensin tehtiin valaisinjalustoissa oleviin kaapeleihin, jotka ovat esim. tyyppiä AXMK 4x25 S, kaapelipäätteet,
2. Pylväät ja valaisinvarret tuotiin urakoitsijan toimesta työmaalle,
3. Pylväät nostettiin valaisinvarsineen *pylväsjalustaansa*, kuva 5 alla,



KUVA 5. Urakoitsija nostaa pylvään varsineen jalustaansa

4. jalustan ruuvit kiristettiin myös urakoitsijan toimesta siten, että pylväät olivat suorassa,

- Asentajan 2 toimesta lava-autolla tuotiin varastolla johdotetut valaisimet työmaalle. Sillä oikaistiin valaisinvarret, koska valaisinvarsi jäi pylvään kiristämisen jälkeen usein hieman vinoon sekä asennettiin valaisimet. Huomion arvoisen oli seikka, että asentaja 2 poistui tämän jälkeen työmaalta muihin töihin.

Työlava- auton (kuva 6) käyttö uudisrakentamisessa koetetaan pitää mahdollisimman pienenä, koska sen suuren tuntiveloituksen joutuu tietysti asiakas (energiayhtiö) maksamaan ja saattaa aiheuttaa uudelleenharkintaa urakoitsijan käytöstä jatkossa.



KUVA 6. Nostolava- autoa käytetään mm. valaisinten asennuksessa

Asentajan 1 toimesta kytkettiin kaapelit ja valaistusjohtimet, kuva 7 alla,



KUVA 7. Asentaja kytkemässä kaapeleita valaistuspylvään kytkentäluukulla

Kaapelien kytkennässä käytettiin kaikissa lopputyön käsittämässä kaupungeissa alla olevaa kytkentäsarjaa, kuva 8.



KUVA 8. Kalusteita, joita käytetään alumiini- ja kuparikaapeleiden kytkemiseen ja haaroittamiseen valaisinpylväiden sisällä; mukana läpinäkyvä varokepesä, PEN- liitin, jossa valmiina pylvään maadoittamiseen tarkoitettu maadoitusjohdin ja 10 A: n sulake /11 /

Tapa 2:

1. nosturiautolla tuotiin pylväät, valaisimet ja mahdolliset valaisinvarret työmaalle
2. jaettiin pylväät ja varret, mahdollisuuksien mukaan, jokaisen jalustan kohdalle
3. seuraavaksi tehtiin kaapelipäätteet, jonka jälkeen
4. nostettiin pylväät valaisinvarsineen jalustaansa
5. pylväiden pystyttämisten ja jalustaan kiristyksien jälkeen liitettiin nosturiin henkilökori, ja käytiin oikaisemassa valaisinvarret ja asennettiin varastolla johdotetut valaisimet
6. lopuksi suoritettiin kytkennät valaisinpylväillä

4.2 Vantaa

Projektipäällikkö Markku Laamasen projektikyselyn vastaukset ovat liitteessä 2.

Toiminta työmaalla

1. Pylväät tilattiin siis suoraan työmaalle, siellä asentajat nostivat pylväiden yläpää puomien päälle, jolloin pylväisiin oli helpompi asentaa valaisinvarret. Valaisinvarret tuettiin myös puomeilla, jolloin myös varret jäivät irti maasta, jolloin valaisimet olivat helpommin asennettavissa, kuva 9.
2. Seuraavaksi työnnettiin pylvään kytkentäluukusta valaistusjohto pylvääseen. Koska valaisinvarsi oli 90 asteen kulmassa pylvääseen nähden, täytyi varren puolelta työntää esimerkiksi tukeva rautalanka, jossa oli koukku päässä. Sillä koetettiin saada käännettyä johto varteen. Se onnistuikin muutaman yrityksen jälkeen. Tähän tosin tuli muutos tämän työmaan jälkeen, sillä varret tilattiin jatkossa vetonarulla varustettuna.
3. Toisen asentajan johdottaessa pylväitä, toinen asentajista teki jalustoissa oleviin kaapeleihin kaapelipäätteet. Kaapeli on AXMK 25- 35 S nelijohdinkaapelia ja neliökoko vaihtelee valaistusryhmän pituuden mukaan.
4. Kaapelipäätteiden teon jälkeen palattiin pylväiden luokse ja valmiiksi kasattuun pylvääseen asennettiin nostoliina, jonka alapää kiinnitettiin kytkentäluukun yläosaan ja toinen pää pylvään yläosaan ja sieltä vielä nosturin puomiin. Pylväs nostettiin auton nosturilla ilmaan ja samalla kannateltiin valaisinvartta. Varsi oli 2,5 metriä pitkä ja puomit olivat n. 60 cm korkeudella, joten valaisin olisi kolahtanut maahan kannattelematta.
5. Kun pylväs oli tarpeeksi korkealla, voitiin laskea irti valaisinvarresta ja nostettiin pylväs pystyasentoon samalla siirtäen pylvästä auton perässä olevaa vetonuppia kohden. Pylväs laskettiin auton vetonupin päälle. Nosturin puomi oli korkealla pylväässä kiinni pylvään tukena ja vetonuppi oli pylvään sisällä, joten pylvään alapää pysyi myös paikallaan. Seuraavaksi kuljetettiin pylväs seuraavana vuorossa olevalle jalustalle.

Pylväs valmiina kuljetettavaksi seuraavalle jalustalle, kuva 9 alla.



KUVA 9. Kuvassa näkyy, kuinka pylväät ja valaisinvarret on nostettu puomien päälle ja asennettu valaisimet sekä valmiiksi kasattu pylväs on nostettu kuljetuspaikalleen

6. Kohteessa tultiin ulos autosta ja mentiin jalustan viereen nosturin kauko-ohjauslaitteen kanssa. Seuraavaksi nostettiin pylväs auton vetonupin päältä ja siirrettiin pylväs jalustan lähelle. Sitten ohjattiin kaapelit pylvään sisälle, jonka jälkeen pylväs laskettiin varovasti jalustaansa. Katso kuva 10 alla.



KUVA 10. Pylvästä nostetaan jalustaansa

7. Kun pylväs saatiin laskettua jalustaansa, kiristettiin jalustassa olevat ruuvit kuusiokoloavaimella tai akkukoneella.
8. Pylvästä täytyi vielä kääntää laittaen esim. rautakanki kytkentäluukkuun ja kääntäen pylvästä siten, että valaisinvarsi on kohtisuorassa tiehen nähden ja kytkentäluukku siten, että ajettaessa omalla kaistalla, luukku oli ”määränpään” puolella. Tällöin luukun katsottiin olevan parhaiten suojassa lumiauran yms. tönäisyyiltä.
9. Juurikumi pujotettiin pylvääseen ennen sen laskua jalustaan ja se vedetään alas ruuvien kiristyksen ja pylvään oikaisun jälkeen, jolloin se estää veden ja maainesten pääsyn jalustaan, kuva 11 alhaalla.



KUVA 11. Jalustan ruuveilla pylväs kiristetään tukevasti jalustaan kiinni

10. Seuraavaksi vuorossa oli kaapelien kytkentä.

4.3 Helsinki

Liitteestä 2 selviää Helsingin tapa tehdä ulkovalaistusasennuksia sekä projektipäällikkö Ilari Laakkosen vastaukset kyselyyn.

Toiminta työmaalla

1. Pylväät ja muut asennustarvikkeet tilattiin varastolle, josta ne kuljettiin asentajien toimesta työkohteeseen.
2. Tällä kertaa pylväissä oli kiinteät lyhyet valaisinvarret, joten pylväs johdotettiin heti lavalta noston jälkeen. Tämä tapahtui siten, että nosturilla kannateltiin pylvästä siten, että se oli hyvällä työskentelykorkeudella. Vetovaijeri työnnettiin varren päästä sisään, ja vaijerin tultua kytkentäluukulle asti, siihen kiinnitettiin valaistusjohto. Vetovaijerilla sitten vedettiin valaistusjohto pylvääseen, kuva 12.



KUVA 12. Pylvään johdottaminen vetovaijeria apuna käyttäen

3. Valaisin kytkettiin ja sen jälkeen kiristettiin valaisinvarteen, toisen asentajista katsoessa valaisimelle oikean asennon, toinen asentajista kiristi akkukoneella valaisimen paikoilleen, kuva 13.



KUVA 13. Valaisimen kiinnitys pylvääseen

4. Kaapelipäätteitä ei tehdä, joten seuraavaksi asennettiin nostoliina pylvääseen ja nostettiin pylväs pystyasentoon ja siirrettiin se jalustan viereen. Toinen asentaja ohjasi kaapelit pylvään sisälle, ja kauko-ohjauslaitetta käyttävä asentaja laski pylvään hitaasti jalustaansa, kuva 14.



KUVA 14. Pylvään nosto jalustaansa

- Asentajat nostivat yhdessä pylvää pystyyn, jonka jälkeen työnjako oli, että toisen kiristäessä ja oikaistessa pylvää ja toinen kuori kaapelit ja teki kytkennät, kuva 15 alla.



KUVA 15. Asentaja kuorimassa maakaapelia; kaapelipäätteitä ei tehdä

Toinen tapa

Edellä kuvattiin rakennustapaa, kun pylvässä oli kiinteä valaisinvarsi. Erillisillä valaisinvarsilla varsi kiinnitetään ensin pylvässä olevilla kuusiokoloruuveilla pylväseen, eli varsi ja pylväs ovat siis sisäkkäin noin 20 cm. Sen jälkeen työnnetään varastolla johdotetun valaisimen johto pylväseen ja kiristetään valaisin varteen kiinni. Tämän jälkeen nostetaan valmiiksi kasattu pylväs jalustaansa ja loput työstä suoritetaan samoin, kuin on edellä kuvattu. /12. /

4.4 Espoo

Liitteessä 2 on aluepäällikkö Pekka Kanervon vastaukset projektikyselyyn.

Toiminta työmaalla

1. Asentaja toi pylvää työmaalle ja teki kaapeleihin päätteet ensimmäisenä päivänä. Pylväät olivat maalattuja, joten ne oli laitettu suojapusseihin estämään kolhiintumista, kuva 16 alla.



KUVA 16. Maalatut pylväät olivat suojapusseihin pakattuna toimitettu ensin varastolle, ja sieltä asentajan toimesta työmaalle

2. Ensin johdotettiin valaisinvarsi, jossa oli 90° kulma. Työssä käytettiin vetonarua, jossa on jonkinlainen paino, esim. mutteri. Vetonaru pujotettiin varren sisään ja vartta kallistellen saatiin vetonaru menemään kulman ohi ja perille asti. Sitten sidottiin valaisinjohto, MMJ 2,5 S, vetonarun painottomaan päähän, kuva 17 alla.



KUVA 17. Valaisinjohdon sidonta vetonarun ”painottomaan” päähän

3. Johto vedettiin vetonarulla valaisinvarteeseen, kuva 18 alla.



Kuva 18. Johto on vedetty valaisinvarteeseen, ja kuvassa vielä viimeistellään johdon riittävyys valaisimen kytkentään

4. Valaisin asennettiin varteeseen, jonka jälkeen valaisinjohto kytkettiin valaisimeen, kuva 19 alla.



KUVA 19. Valaisimen asennus valaisinvarteeseen

5. Loppujohto työnnettiin pylvääseen kytkentäluukkuun asti. Kytkentäluukussa valaisinjohto katkaistiin, jättäen kuitenkin reilusti kytkentävaraa, kuva 20 alla.



KUVA 20. Valaisinjohton loppuosa työnnettiin pylvääseen valaisimen kytkennän jälkeen

6. Tämän jälkeen oli vuorossa valaisinvarren asennus pylvääseen ja kiristys paikalleen pylväässä olevilla kuusiokoloruuveilla, kuva 21 alla.



KUVA 21. Valaisinvarren kiristys pylvääseen. Pylvästä pidetään koholla nosturin avulla.

7. Kun pylväs oli kasattu, se nostettiin auton lavalle kuljetusta varten (kuva 22). Huomioi, että pylvästä suojaava pussi poistetaan vasta ennen jalustaan laskua.



KUVA 22. Valmiiksi kasatun valaisinpylvään nosto kuorma-auton lavalle

Kuorma-auto, joka on lastattu kahdella valaisinpylväällä, kuva 23.



KUVA 23. Auto valmiina siirtymään pystytyspaikalle

8. Pylvään pystytys, kiristys jalustaansa ja kytkennät ym. suoritettiin samoin kuin edellä olleissa kohteissakin

5 MERKITTÄVIMMÄT EROT KAUPUNKIEN TOIMINTATAVOISSA

Tässä luvussa kerrataan edellistä lukua hieman, ja tuodaan lyhyesti esiin merkittävimmät erot eri osastojen toiminnassa.

Lahden toinen asennustapa erosi täysin pääkaupunkiseudun rakennustavoista; siinä käytettiin urakoitsijaa pylväiden kuljetuksessa ja pystytyksessä. Kaapelipäätteiden ja kytkentöjen yhteydessä työautona oli pakettiauto, ja lava-autoa käytettiin valaisinten asennuksen yhteydessä. Lahdessa asennustavassa, jossa käytettiin nosturikuorma-autoa, valaisimet asennettiin vasta sen jälkeen, kun pylväävät olivat jo asennettu jalustoihinsa.

Pääkaupunkiseudulla työautona käytettiin nosturikuorma-autoa koko työmaa-ajan. Vain Helsingissä työryhmään kuuluu aina kaksi asentajaa, muissa kaupungeissa työryhmässä oli useimmiten vain yksi asentaja. Se oli myös ainoa kaupunki, jossa kaapelipäätteitä ei tarvinnut tehdä, ja kaapelit kuorittiinkin vasta pylvään pystytyksen jälkeen.

Espoossa oli kätevä ja yksinkertainen tapa johdottaa hankalanmallinen valaisinvarsi, katso luku 4 ja kuvat 14–18.

Vantaalla pylväävät tuotiin tavarantoimittajan toimesta suoraan työmaalle, muissa kaupungeissa pylväävät toimitettiin tukkurin toimesta ensin varastolle, ja sieltä asentajat/urakoitsijat kuljettivat ne työkohteeseen. Vantaalla oli myös yleisempää kuljettaa pylväs kasauksen jälkeen jalustalle siten, että pylväs oli pystyssä kuorma-auton vetonupin päällä, nosturin ollessa ylhäällä pitämässä sitä suorassa, kuva 9 alla.



KUVA 9. Pylväs on valmiina kuljetettavaksi jalustalle

6 TAVARANTOIMITTAJAN PALVELUT

Tässä vaiheessa on hyvä ottaa esille, mitä kaikkea tavarantoimittaja voi muutakin tehdä, kuin toimittaa tilatut tuotteet urakointiyhtiön varastolle. Puhelinkeskustelun jälkeen selvisi, että on kannattavaa tilata kaikki tarvikkeet työmaalle, jos työmaa on kaukana eli satojen kilometrien päässä. Toimipisteitä tavarantoimittajalla on Suomessa kymmeniä, jolloin kuljetusmatkoista ei tule kohtuuttomia ja tavarat ovat nopeasti perillä.

Tällöin toimitukseen kuuluisi valmiiksi johdotetut valaisimet, pylvää, valaisinjalustat, kaapelit ja kytkentä- ja muut asennustarvikkeet. Valaisimien sisältämien lamppujen toimiminen testataan jo johdotuksen yhteydessä, jolloin välttyään myös rikkinäisten lamppujen palautukselta. Koska valaisimet ovat valmiiksi johdotettuina, johtoa ei myöskään tarvitse erikseen tilata. Valaisimet ja asennustarvikkeet olisivat pakattuna joko urakointiyhtiön tai tavarantoimittajan lukittaviin kontteihin. Tällöin asentajien ja mahdollisten aliurakoitsijoiden tarvitsee vain saapua työkohteeseen ja käynnistää projekti.

Jos työmaa olisi niin iso, ettei kaikkia kannattaisi tilata kerralla, niin tavarantoimittaja kävisi täyttämässä kontteja työmaan edetessä, projektipäällikön laatiman aikataulun mukaisesti. /13./

SEU:lla ei tällä hetkellä ole kaukaisia työmaakohteita mutta kiireellisissä tapauksissa tätä palvelua tai joitain näistä mielestäni voisi käyttää

Vertailin 2011 kesällä, että valaisimen tilaaminen valmiiksi johdotettuina on likimain samanhintaista kuin omien asentajien tekemänäkin. Aikojen ja hintojen ilmoittaminen tässä ei ole sallittua.

7 NYKYTOIMINTAMALLIN HYÖDYT JA HAITAT

Seuraavassa kerrotaan asennustapojen hyvät (+) ja huonot (-) puolet ja kerrotaan, miksi jokin asennustapa pitäisi muuttaa tai korjata.

7.1 Lahti

Lahdessa on kaksi toisistaan huomattavasti toisistaan eroavaa rakentamismallia ja seuraavassa kerrotaan tärkeimmät hyvät tai huonot puolet, aluepäällikön kommentit, sekä mahdolliset parannusehdotukset.

Tapa1

+ Käytetään paljon pakettiautoa työn teossa. Nostolava-autoa tarvitaan vain valaisimen asennuksessa ja valaisinvarren oikaisussa.

+ Urakoitsijan käyttö pylväiden kuljetuksessa ja pystytyksessä.

Urakoitsija nostaa 10 m metallipylväitä valaisinvarsineen jalustaansa kolme tunnissa, kun pylväävät ovat työmaalle valmiiksi toimitettu. Tässä on myös pylvään oikaisu ja kiristys mukana. Jos pylväävät täytyy ensin kuormata ja kuljettaa työmaalle, niin silloinkin urakoitsija saa ensimmäisen tunnin aikana vielä kaksi pylvästä pystytettyä eli kuormaus tapahtuu ripeästi ja lisäksi kuljetusmatkat Lahdessa ovat hyvin lyhyitä. /14. /

+ Pääasiassa työmaalla on vain yksi asentaja, ainoastaan valaisinten asennuksen aikaan on kaksi asentajaa.

Tapa 2

- Ei nosteta pylvästä valaisimineen jalustaansa.

Vertailua näiden kahden asennustavan välillä:

Tapa 2 tulee hieman kalliimmaksi kuin tapa 1, koska urakoitsija saa tuotua kerralla paljon enemmän pylväitä ja toisaalta urakoitsijan päivä on pidempi. Tämä voi jatkaa päivää, kun yhtiön asentajien täytyy jo poistua työmaalta. Varsinkin kesäaikaan urakoitsija voi käydä iltaisin ja yöaikaan nostamassa pylväävät paikoilleen ja samalla myös kiristää myös ne jalustoihinsa. Näin toimien asentaja pääsee asentamaan valaisimet heti seuraavana päivänä. /14. /

Mielestäni Lahdessa kannattaisi tässä ”asennustapa kahdessa” ryhtyä nostamaan pylväävät täysin kasattuina eli varsineen, valaisimineen. Pääkaupunkiseudulla näin on toimittu vuosikymmeniä ilman ongelmia. Näin toimien jäisi yksi aikaa vievä

työvaihe kokonaan pois, kun ei tarvitsisi pylväiden pystytyksen jälkeen ryhtyä asentamaan nosturiin henkilökoria ja sitten asentamaan valaisimet vielä kaikille pylväille.

7.2 Vantaa

- Pylvään kuljetus kasaupaikalta jalustalle pylvään ollessa auton vetonupin päällä pystyssä ja nosturi ylhäällä.

Tämä hyvin tehokkaan tuntuinen asennustapa vaikutti kuitenkin hieman hämmentävältä, joten kysyin varmuuden vuoksi asiaa mm. Autoliiton lakimiehenä toimivalta lakimieheltä, mitä hän ajattelee asiasta, ja hän vastasi seuraavasti:

1. *Tieliikennelain 87 §:n mukaan ajoneuvo on kuormattava siten, ettei kuorma voi vaarantaa henkilöitä, vahingoittaa omaisuutta, pudota tielle tai aiheuttaa muuta näihin verrattavaa haittaa. Kuljettaja vastaa siitä, ettei näin pääse tapahtumaan. Ajoneuvon kuorma ylittää suurimman sallitun korkeuden, joten kuljetukseen tarvittaisiin myös erikoislupa, mikäli kuljetus tapahtuu tiealueella. Jos tienkäyttäjä (esim. kuvan kuorma-auton kuljettaja) aiheuttaa vaaraa tai vahinkoa muille, niin kyseessä on rikos nimeltä liikenneturvallisuuden vaarantaminen (rikoslaki 23:1).*
2. *Ko. tilanteessa tehdään selvästi työtä tiealueella, jolloin on huolehdittava myös työntekijöiden työturvallisuudesta. En kuitenkaan voi ottaa kantaa siihen, onko toimintatapa teknisen suorituksen kannalta turvallinen. Jos vahinko tapahtuu, niin työnsuorittajalla on melko ankara näyttövelvollisuus siitä, että vahinko on johtunut jostakin hänen vaikutuspiirinsä ulkopuolella olevasta seikasta.*
3. *Jos toiminnasta aiheutuu henkilövahinkoja, kyseeseen tulee kenties vamman tai jopa kuoleman tuottamus (RL 21:10 tai 21:8).*
4. *Mahdolliset vahingot korvataan liikennevakuutuksesta, ellei vahinko tapahdu ajoneuvon ollessa työsuorituksen kestäessä liikkumattomana (Liikennevakuutuslaki 5 §), jolloin vastuuseen voidaan hakea työntekijöitä, työnjohtoa ja heidän työnantajaansa. Työntekijät saavat henkilövahingoistaan korvauksen työtapaturmavakuutuksesta.*

5. *Tieliikenneasetuksen 50 §:n mukaan tie on varustettava asianmukaisin liikennemerkein, jos tiellä tehdään työtä, joka voi vaarantaa liikennettä. Mikäli olosuhteet sitä edellyttävät, on tie tai tienosa pidettävä suljettuna.*

Matkasta riippumatta kyseessä on tiekuljetus silloin, kun kuormattu ajoneuvo liikkuu tiellä. Suljettu työmaa-alue olisi eri asia. Kuljetus päättyy, kun ajoneuvo pysähtyy ja työnteko alkaa, kun pylvästä aletaan siirtää pystytyspaikkaan. /15. /

7.3 Helsinki

- + Töiden jako kahden asentajan kesken työmaalla
- Kaapelipäätteitä ei tehdä.

Päätteiden tekemättömyyden pistin miinukseksi helsinkiläisille, vaikka mikään laki ei vaadi niitä tekemään. Kuitenkin monet energiayhtiöt mm. Lahti Energia Oy sekä Vantaan Energia ja esim. valaistusverkon omistava Espoon kaupunki kuitenkin vaativat näin tekemään /16, 17, 18 /. Tässä asiassa täytyisi siis työn tilaajan antaa urakointiyhtiöille uudet ohjeistukset.

Reka Kaapeli Oy:stä kerrotaan olevan hyvin suositeltavaa käyttää haaroitussuojaa tai vastaavaa metallisten valaisinpylväiden sisällä. Haaroitussuojalla estetään tehokkaasti kondenssiveden pääsy kaapeleiden sisälle tai sitten pitäisi miettiä asennustapaa, jolla veden pääsy kaapeliin estetään. Samalla korostetaan myös, että jo kaapeleiden vetovaiheessa on tärkeää, että katkaistujen kaapeleiden päät suojataan vedeltä, lialta ja maa-aineksilta esim. teippaamalla. /19. /

Tiehallinto on vaatinut päätteiden tekoa jo ainakin vuodesta 1993 /20 /.

7.4 Espoo

- + Pylvään johdotus, kun valaisinvarsi on hankalanmallinen.
- + Espoossa toimitaan yhden hengen ryhmissä, muutoin toiminta hyvin samanlaista kuin Helsingissä.

8 EHDOTUS UUDEKSI TOIMINTAMALLIKSI

Lahden osalta olisi varmasti järkevää jatkaa tuolla kahden rakennustyylin linjalla. Se versio, jossa käytetään urakoitsijaa, pakettiautoa ja lava- autoa, on hyvin lähellä kyselylomakkeeni mallia ja siihen en muutoksia tällä kertaa tekisi. Siinä pakettiauton kohtuulliset kustannukset peittävät kalliin lava-auton kustannuksia, koska pakettiautolle tulee työtuntejakin enemmän. Sen sijaan siinä versiossa, jossa käytetään nosturikuorma-autoa, kehottaisin nostamaan pylväät valaisimineen pystyyn. Näin jäisi se erillinen valaisimien asennustyövaihe kokonaan pois.

Sitten esim. Kärkölässä, jossa on Lahden osastolla myös valaistuskohteita, voisi kokeilla tapaa, jossa tavarantoimittaja tuo tarvikkeet suoraan työmaalle. Kärkölässä lieenee tilaa tarvikekonteillekin enemmän kuin pääkaupunkiseudulla. Tällä hetkellä tarvikkeet tilataan varastolle, josta urakoitsija sitten kuljettaa tarvikkeet työmaalle. Seuraavaksi ehdottaisin työautoksi, kun tällä hetkellä käytetään lava- autoa, nosturikuorma- autoa. Nosturiauton kuljettaja myös kasaisi pylväät valmiiksi ja nostaisi pylväät valaisimineen jalustaansa, siis valaisimineen, jotka tavarantoimittaja on johdottanut. Ensin on tietysti kaapeloinnit suoritettu ja jalustat asennettu paikoilleen. Myös kaapelit ja jalustat on tavarantoimittaja toimittanut työmaalle projektipäällikön laatiman aikataulun mukaisesti.

Vantaan muutoin erittäin tehokkaaseen työskentelytapaan ehdottaisin, lakimiehen kommenttien johdosta, pylväiden asettamista nosturiauton lavalle jalustalle kuljetuksen ajaksi. Lavakuljetus saattaa hieman lisätä työhön kuluvaan aikaan mutta se täyttää lain kirjaimen, ja on turvallisempaa sekä asentajalle että kaikille muille tiellä liikkujille. Lisäksi lakimiehen kommentoima työvaihe ei ole Vantaan asentajille ainoa tapa toimia, joten sen tavan hylkääminen tuskin on kuitenkaan kovin suuri asia.

Helsingin osalta ehdottaisin, että myös siellä ryhdyttäisiin käyttämään kaapeleissa haaroitussuojia. Tämä ehdotus on oikeastaan tarkoitettu työn tilaajalle eli Helsingin Energian Ulkovalaistukselle. Olin yhteydessä ulkovalaistuksen rakennuttajaan siellä ja hän kertoi, että keskustelua asiasta on käyty mutta vielä ei ole asiaan puututtu käytännön tasolla /21 /.

Espoossa ja Helsingissä toimitaan likipitään samalla tavalla, ainoana erona lienee työryhmän koko; Espoossa on työryhmässä yksi asentaja ja Helsingissä kaksi asentajaa. Ryhmässä voi olla siis kaksi asentajaa, kunhan työt vain järjestetään siten, että molemmille asentajille on koko päiväksi töitä. Näiden kaupunkien projektipäälliköille ehdottaisin myös lisätä tavarantoimittajan tarjoamia palveluja.

9 POHDINTA

Työn tekeminen oli haastavaa ja mielenkiintoista, se vaati lukemattomia puhelinsoittoja ja useiden tuntien istumisen auton ratissa. Kilometrejä ei laskettu mutta 2000 km on varmasti aika lähellä totuutta.

Työn tavoitteena oli yhtenäinen ja tehokas rakennustapa kaikissa SEU:n eri toimipisteissä. Työssä käytiin haastattelemassa eri toimipisteiden aluepäälliköitä sekä projektipäälliköitä asian tiimoilta ja tämän jälkeen käytiin vielä vierailmassa työmailla, joten työmenetelmien tämänhetkinen tilanne eri toimipisteissä tuli varsin kattavasti selvitettyä. Tosin lahtelaisen urakoitsijan työtä pylväänkuljetuksen ja pystytyksen osalta ei päästy katsomaan lukuisista yhteydenottopyynnöistä huolimatta. Hänen palveluksessaan olevan kuljettajan nosturityöskentelyä onnistuttiin kuitenkin kuvaamaan muutaman pylvään osalta. Aluepäällikkö valaisi lisäksi puhelimitse hieman lisää urakoitsijan toimintatapaa. Päälliköiden ja asentajien kanssa asiointi sujui mutkattomasti.

Ensimmäisen työmaakäynnin jälkeen Vantaan Lummetiellä, tunnelmat tämän opinäytetyön saattamiseksi loppuun tuntui lähes mahdottomalta mutta työn edetessä alkoi hahmottua kokonaiskuva tilanteesta. Työmenetelmät olivat hyvin samankaltaiset pääkaupunkiseudun kohteissa ja sitten kun selvisi, että Lahden kahdesta asennustavasta toinen muistutti jossain määrin pääkaupunkiseudun rakennustapaa, alkoi opinäytetyön rakenne hahmottua.

Autoliiton lakimiehen käyttöä pylvään siirtotavasta Vantaalla; kasauspaikalta valaisinjälustalle, täytyi pohtia pitkään, sillä olihan toiminta jatkunut jo kauan. Siellä valmiiksi kasattu pylväs nostettiin nosturilla auton vetonupin päälle pystyyn, ja nosturi ylhäällä ajettiin jalustalle. Lakimieheen otettiin kuitenkin yhteyttä varmuuden vuoksi, ja

häneltä myös saatiin perusteellinen ja harkittu vastaus, joka aiheuttanee ainakin vakavaa keskustelua yhtiössä.

Tämän työn aiheuttamat muutokset eivät ole suuria ja ne on helposti toteutettavissa, ja kuten Demingin ympyrässä kappaleessa 3 todetaan, kehitystyön pitää olla jatkuvaa.

LÄHTEET

- 1 Suomen Energia-Urakointi Oy. Yrityksen www- sivut. <http://www.seu.fi/index.php> Päivitetty 19.10.2011. Luettu 19.10.2011.
- 2 Laakkonen, Markku. Haastattelu 11.2.2011. Suomen Energia-Urakointi Oy:n henkilöstön kehittäjä.
- 3 Helen- konsernin toimintakertomus tilikaudelta 1.1- 31.12.2010. Suomen Energia-Urakointi Oy. Toimintakertomus. Www- dokumentti. http://www.helen.fi/vuosi2010/Helen_vuosikertomus_2010.pdf. Muokattu 7.3.2011. Luettu 20.12.2011.
- 4 Vantaan Energia. Historia 2011. Www- dokumentti. <http://www.vantaanenergia.fi/fi/TietoaKonsernista/tietoakonsernista/Sivut/Historia.aspx>. Päivitetty 13.2.2011. Luettu 13.2.2011
- 5 Laamanen, Kai. Johda liiketoimintaa prosessien verkkona. Helsinki. Suomen Laatu-keskus Oy. 2002.
- 6 Tuurala, T. Prosessin vaiheet. Laatuakatemia. Verkkodokumentti. <http://www.kotiposti.net/tuurala/prosessit.htm>. Päivitetty 11.7.2011. Luettu 11.7.2011.
- 7 Morris, Daniel & Brandon, Joel. Liiketoimintaprosessien uudistaminen. Espoo. Weilin + Göös. 1994.
- 8 Salomäki, Rauno. Hyödynnä SPC suorituskykyiset prosessit. Helsinki. Metalliteollisuuden keskusliitto. 1999.
- 9 Laamanen, Kai. Liiketoimintaprosessien kehittäminen. Tampere. Metalliteollisuuden Kustannus Oy. 1993
- 10 Lillrank, Paul. Laatuajattelu. Keuruu. Kustannusosakeyhtiö Otava. 1998
- 11 Ensto. Yrityksen www- sivut. [Www.ensto.com](http://www.ensto.com). Päivitetty 3.11.2011. Luettu 3.11.2011.

12 Kanerva, Kalevi. Puhelinkeskustelu 23.1.2012. Suomen Energia-Urakointi Oy:n projektipäällikkö.

13 Eskola, Kalle. Puhelinkeskustelu 12.10.2011. Onninen Oy:n myyntiryhmäpäällikkö.

14 Lundahl, Antti. Puhelinkeskustelu 31.10.2011. Suomen Energia-Urakointi Oy:n aluepäällikkö.

15 Risto, Tuori. Sähköpostikeskustelu. 26.9.2011. Asianajotoimisto ACTAS Oy:n asianajaja, OTL.

16 Heinonen, Jukka. Puhelinkeskustelu 20.1.2012. Vantaan Energian valaistusrakennuttaja.

17 Ojala, Jyrki. Puhelinkeskustelu. 25.1.2012. LE-Sähköverkko Oy:n valaistuksen kunnossapidosta vastaava rakennuttaja.

18 Sillanpää, Pekka. Puhelinkeskustelu 25.1.2012. Espoon kaupunki. Teknisen keskuksen valaistuksesta vastaava insinööri.

19 Koskinen, Jyri. Puhelinkeskustelu 2.11.2011. Reka Kaapeli Oy:n tuotepäällikkö.

20 Liikennevirasto. Tiehallinto. Tievalaistus ja liikennemerkkien sähkötyöt. Www-dokumentti. http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf2/tievalaistus_ja_sahkotyot_7510.pdf. Muokattu 26.3.2003. Luettu 20.12.2011.

21 Rinne, Teemu. Puhelinkeskustelu 20.12.2011Helsingin Energia Ulkovalaistus, ulkovalaistuksen rakennuttaja.

22 Tiehallinto. Tievalaistuksen suunnittelu. Www- dokumentti. http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/2100034-v-06tievalaist_suunn.pdf. Muokattu 23.5.2006. Luettu 10.12.2011.

23 Sähköjokinen. Yrityksen www- sivut. [Www.sahkojokinen.fi](http://www.sahkojokinen.fi). Muokattu 28.3.2008. Luettu 10.12.2011.

SELVITYS TYÖN OLEELLISISTA KOMPONENTEISTA

KYTKENTÄ

Kaapelit kytketään pylvään kytkentäluukussa keskenään esimerkiksi alla kuvassa 24 olevalla kytkentäpaketilla. Pylväs maadoitetaan keltavihreä-raitaisella johtimella, johon on valmiiksi puristettu kaapelikenkä. Tämä johdin on valmiiksi yhdistetty liittimeen, johon liitetään myös kaapeleiden PEN- johtimet ja valaisimelta tulevan MMJ-johdon maadoitusjohdin sekä nollajohdin.

Valaisinjohdolla tarkoitetaan valaisinta tai valaisinryhmää syöttävää johtoa. Johdon toinen pää kytketään valaisimeen ja toinen pää pylväässä sijaitsevaan varokepesään, jossa on yleensä 10 A sulake. /22, s. 93. /



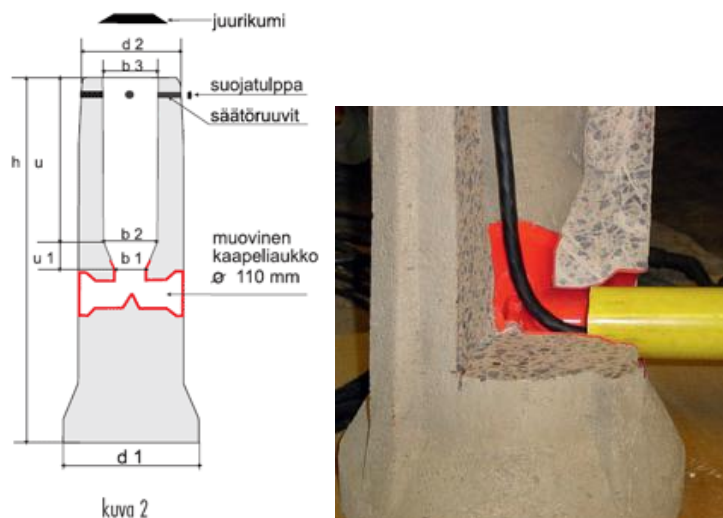
KUVA 24. Kalusteita, joita käytetään alumiini- ja kuparikaapeleiden kytkemiseen ja haaroittamiseen valaisinpylväiden sisällä, mukana läpinäkyvä varokepesä ja 10 A:n sulake /11 /

Lopputuloksena pitäisi olla mahdollisimman tasaisesti kuormitettu symmetrinen 3-vaiheverkko. Valaisimet pyritään ryhmittämään joka 3. valaisin aina samalle vaiheelle. /22, s. 96. /

SELVITYS TYÖN OLEELLISISTA KOMPONENTEISTA VALAISTUSPYLVÄÄN JALUSTA

Valaistuspylväät nostetaan useimmiten jalustaansa kuorma-auton nosturilla, lyhyet pylväät, 4,5 m ja sitä lyhyemmät, nostetaan kuitenkin yleensä käsin.

Ylimpänä kuvassa 25 näkyy juurikumi, joka pujotetaan pylvääseen ennen pylvään laskua jalustaan, se estää sade- ja roiskeveden pääsyä jalustaan. Jalustassa on yläosassa ruostumattomat säätö- ja kiristysruuvit, joilla pylväs kiristetään jalustaan kiinni. Kaapelit asennetaan muoviputkiin, jotka sitten yhdistetään jalustassa oleviin muovisiin kaapeliaukkoihin, joiden halkaisija on 110 mm.



KUVA 25. Pylväsjalustaa havainnollistavat kaavio- ja halkileikkauskuvat

Tällä mm. betonijalustoja tekevällä yhtiöllä on viittä erilaista jalustaa tuotevalikoimassa, kuvan 7 jalusta on tyypiltään SJR- jalusta /23 /. Pylvään pituuden ja painon kasvaessa jalustan koko tietysti myös kasvaa. Taulukossa 1 on kolme sattumanvaraisesti otettua jalustakokoa.

SELVITYS TYÖN OLEELLISISTA KOMPONENTEISTA

Vertaamalla taulukon 1 tietoja kuvaan 25, huomataan, kuinka jalustan mitat muuttuvat.

TAULUKKO 1. Kolmen erilaisen pylvään jalustakoko /23 /

		Tyyppi	Tyyppi	Tyyppi
		SJ-08	SJ-4 / 1500	SJ-5 / 2200
Pylväälle	halkaisija mm	100- 136	159- 224	222- 295
Pylväälle	korkeus mm	1- 5	8- 12	15- 18
Paino	kg	100	560	1300
h	mm ± 20	800	1500	2150
d1	mm	370	650	780
d2	mm	240	420	520
u	mm ± 10	430	690	710
u1	mm	80	110	150
b1	mm	80	120	120
b2	mm	138	225	300
b3	mm	150	245	325
Säätöruuvit		3 X M16	6 x M16	8 x M16
Juurikumi		JK 0- 1	JK-4	JK-5
dt3		0,20	2,06	8
Muovinen kaapeliaukko		on	on	on
Pakkaus	kpl / lava	8	2	1

**SELVITYS TYÖN OLEELLISISTA KOMPONENTEISTA
AXMK- KAAPELIN PÄÄTE VALAISINPYLVÄÄLLÄ**

Kaapelin pääte, haaroitussuoja, kuva26 alhaalla, kannattaa useimmiten tehdä ennen valaisinpylvään nostamista jalustaan. Päätteet jäävät siten oikealle korkeudelle pylvään sisällä ja näin jää kytkentäkalusteille riittävästi tilaa. Haaroitussuoja estää lian ja kosteuden pääsyn kaapelin sisälle, kun sen kutistaminen kaapelin päähän tapahtuu valmistajan ohjeiden mukaisesti /12 /.



KUVA 26. Haaroitussuojia, oikeanpuoleisin soveltuu AXMK-kaapelille /11 /

ALUE- JA PROJEKTIPÄÄLLIKÖIDEN VASTAUKSET

TAULUKKO 2. Päijät-Häme, aluepäällikkö Antti Lundahlin vastaukset ulkova-
laistuksen rakentamiskyselyyn

AIKATAULU

1. Laaditaanko tehtäväluettelo?
2. Projekti jaetaan vaiheisiin?
3. Arvioidaanko työn eri osavaiheiden kestot?
4. Kysytäänkö asiaa tiimin jäseniltä?
5. Aikataulua valvotaan?

RESURSSIVARAUS: miehet, koneet, alihankinnat

1. Resurssien saatavuus varmistetaan?
2. Käytettävissä oleva työaika huomioidaan?
3. Aluepäällikön tehtävä?

MATERIAALIT

1. Tilataanko kaikki tarvikkeet kerralla?
2. Toimitusvalvontaa hoidetaan?
3. Tilataanko valaisimet johdotettuina?
4. Tilataanko pylväät suoraan työmaalle?
5. Onko käytössä kontteja tarvikkeita varten?
6. Tukkuri laittaa tilatut tarvikkeet konttiin?
7. Tukkuri hoitaa kontin työmaalle?
8. Aluepäällikkö tilaa ja valvoo?

TYÖMAATOIMINNOT

1. Työautoa voi käyttää työmatkoihin (koti, työ)?
2. Tehdäänkö kaapelipäätteet työmaalla ensin?
3. Tehdäänkö kaapelipäätteet teipillä?
4. Ed. työn aikana käytetään pienempää autoa?
5. Onko käytössä nosturiautoja pylvään nostoon?
6. Nostetaan pylväs valaisimineen jalustaansa?
7. Pylvään noston jälkeen kytketään kaapelit?
8. Ed. työn aikana käytetään pienempää autoa?
9. Nostolava- autoa tarvitaan vain tarkastuksessa?
10. Onko tarvikekontteja tarvikkeiden säilyttämiseen?
11. Valvotaanko projektin etenemistä?
12. Pidetäänkö työmaakokouksia?
13. Onko tulospalkkio käytössä?

Kyllä	Ei
	X
X	
	X
X	
X	
X	
X	
X	X
X	
X	
	X
	X
	X
X	
X	X
	X
	X
X	
X	
	X

Taulukon selvennys:

RESURSSIVARAUS, kohta 3

Taulukossa 2 on vastaavassa kohdassa ruksit molemmissa ruuduissa ja haastattelun perusteella selvisi, että aluepäällikkö, jos ei itse toimi työssä työnjohtajana, määrää

ALUE- JA PROJEKTIPÄÄLLIKÖIDEN VASTAUKSET

työhön sopivan projektipäällikön, ja valtuuttaa hänet hankkimaan työhön tarvittavat resurssit

MATERIAALIT, kohta 8

Jokainen projektipäällikkö kohdallaan tilaa tarvikkeet työkohdetta varten ja pitää yhteyttä tukkuriin, jotta tarvikkeet saapuisivat oikea- aikaisesti.

TYÖMAATOIMINNOT, kohta 1

Työautoa voidaan käyttää työmatka- ajoihin, kun työmaa on kaukana esim. Nastolas- sa, Orimattilassa tai Kärkölässä, joissa SEU- Lahti on kilpailutuksen kautta saanut valaistusurakoita. Silloin asentajiksi valitaan henkilöt, jotka myös asuvat lähinnä työ- kohdetta, jolloin voidaan ajaa kotoa suoraan työmaalle. Täten päivittäinen työaika koetetaan saada pysymään normaalina, koska turhat firmassa ja varastolla käynnit jäävät pois.

TAULUKKO 3. Uusimaa 1, Vantaa, projektipäällikkö Markku Laamasen vasta- ukset ulkovalaistuksen rakentamiskyselyyn

AIKATAULU

1. Laaditaanko tehtäväluettelo?
2. Projekti jaetaan vaiheisiin?
3. Arvioidaanko työn eri osavaiheiden kestot?
4. Kysytäänkö asiaa tiimin jäseniltä?
5. Aikataulua valvotaan?

RESURSSIVARAUS: miehet, koneet, alihankinnat

1. Resurssien saatavuus varmistetaan?
2. Käytettävissä oleva työaika huomioidaan?
3. Aluepäällikön tehtävä?

MATERIAALIT

1. Tilataanko kaikki tarvikkeet kerralla?
2. Toimitusvalvontaa hoidetaan?
3. Tilataanko valaisimet johdotettuina?
4. Tilataanko pylväät suoraan työmaalle?
5. Onko käytössä kontteja tarvikkeita varten?
6. Tukkuri laittaa tilatut tarvikkeet konttiin?
7. Tukkuri hoitaa kontin työmaalle?

Kyllä	Ei
x	
x	
x	
x	
x	
x	
x	
x	x
x	
x	
	x
	x
	x
	x
	x

ALUE- JA PROJEKTIPÄÄLLIKÖIDEN VASTAUKSET

8. Aluepäällikkö tilaa ja valvoo?

TYÖMAATOI-MINNOT

1. Työautoa voi käyttää työmatkoihin (koti, työ)?
2. Tehdäänkö kaapelipäätteet työmaalla ensin?
3. Tehdäänkö kaapelipäätteet teipillä?
4. Ed. työn aikana käytetään pienempää autoa?
5. Onko käytössä nosturiautoja pylvään nostoon?
6. Nostetaanko pylväs valaisimineen jalustaansa?
7. Pylvään noston jälkeen kytketään kaapelit?
8. Ed. työn aikana käytetään pienempää autoa?
9. Nostolava- autoa tarvitaan vain tarkastuksessa?
10. Onko tarvikekontteja tarvikkeiden säilyttämiseen?
11. Valvotaanko projektin etenemistä?
12. Pidetäänkö työmaakouksia?
13. Onko tulospalkkio käytössä?

	x
x	
x	
	x
	x
x	
x	
x	
	x
x	
	x
x	
x	
	x

Taulukon selvennys:

RESURSSIVARAUS, kohta 3

Aluepäällikkö määrää työn sopivalle projektipäällikölle ja valtuuttaa tämän hankki-
maan työssä tarvittavat resurssit.

MATERIAALIT, kohta 4

Kyselyn lähettämisen jälkeen tilanne muuttui siten, että pylvää toimitetaan usein suo-
raan työmaalle.

kohta 8

Tehtävään valittu projektipäällikkö hoitaa asennustarvikkeiden tilaamisen ja valvoo,
että toimitus tapahtuu oikea- aikaisesti.

**TAULUKKO 4. Uusimaa 2, Helsinki, projektipäällikkö Ilari Laakkosen vastauk-
set ulkovalaistuksen rakentamiskyselyyn****AIKATAULU**

1. Laaditaanko tehtävä-
luettelo?
2. Projekti jaetaan vai-
heisiin?
3. Arvioidaanko työn eri osavaiheiden kestot?
4. Aikataulua valvotaan?

Kyllä	Ei
	x
	x
	x
x	

ALUE- JA PROJEKTIPÄLLIKÖIDEN VASTAUKSET

5. Resurssien saatavuus varmistetaan?	x	
6. Käytettävissä oleva työaika huomioidaan?	x	
7. Aluepäällikön tehtävä?	x	
MATERIAALIT		
1. Tilataanko kaikki tarvikkeet kerralla?	x	
2. Toimitusvalvontaa hoidetaan?	x	
3. Tilataanko valaisimet johdotettuina?		x
4. Tilataanko pylvää suoraan työmaalle?		x
5. Onko käytössä kontteja tarvikkeita varten?		x
6. Tukkuri laittaa tilatut tarvikkeet konttiin?		x
7. Tukkuri hoitaa kontin työmaalle?		x
8. Aluepäällikkö tilaa ja valvoo?		x
TYÖMAATOIMINNOT		
1. Työautoa voi käyttää työmatkoihin (koti, työ)?		x
2. Tehdäänkö kaapelipäätteet työmaalla ensin?		x
3. Tehdäänkö kaapelipäätteet teipillä?		x
4. Ed. työn aikana käytetään pienempää autoa?		x
5. Onko käytössä nosturiautoja pylv. nostoon?	x	
6. Nostetaankö pylväs valaisimineen jalustaansa?	x	
7. Pylv. noston jälkeen kytketään kaapelit?	x	
8. Ed. työn aikana käytetään pienempää autoa?		x
9. Nostolava- autoa tarvitaan vain tarkastuksessa?		x
10. Onko tarvikekontteja tarvikkeiden säilyttämiseen?		x
11. Valvotaanko projektin etenemistä?	x	
12. Pidetäänkö työmaakouksia?	x	
13. Onko tulospalkkio käytössä?		x

Taulukon selvennys

TYÖMAATOIMINNOT, kohta 3. kaapelipäätteitä ei Helsingin alueella tehdä lainkaan valaistuksen rakentamisen yhteydessä.

ALUE- JA PROJEKTIPÄLLIKÖIDEN VASTAUKSET

TAULUKKO 5. Uusimaa 1, Espoo, aluepäällikkö Pekka Kanervon vastaukset
ulkovalaistuksen rakentamiskyselyyn

AIKATAULU

1. Laaditaanko tehtäväluettelo?
2. Projekti jaetaan vaiheisiin?
3. Arvioidaanko työn eri osavaiheiden kestot?
4. Kysytäänkö asiaa tiimin jäseniltä?
5. Aikataulua valvotaan?

RESURSSIVARAUS: miehet, koneet, alihankinnat

1. Resurssien saatavuus varmistetaan?
2. Käytävissä oleva työaika huomioidaan?
3. Aluepäällikön tehtävä?

MATERIAALIT

1. Tilataanko kaikki tarvikkeet kerralla?
2. Toimitusvalvontaa hoidetaan?
3. Tilataanko valaisimet johdotettuina?
4. Tilataanko pylvää suoraan työmaalle?
5. Onko käytössä kontteja tarvikkeita varten?
6. Tukkuri laittaa tilatut tarvikkeet konttiin?
7. Tukkuri hoitaa kontin työmaalle?
8. Aluepäällikkö tilaa ja valvoo?

TYÖMAATOIMINNOT

1. Työautoa voi käyttää työmatkoihin (koti, työ)?
2. Tehdäänkö kaapelipäätteet työmaalla ensin?
3. Tehdäänkö kaapelipäätteet teipillä?
4. Ed. työn aikana käytetään pienempää autoa?
5. Onko käytössä nosturiautoja pylvään nostoon?
6. Nostetaanko pylväs valaisimineen jalustaansa?
7. Pylvään. noston jälkeen kytketään kaapelit?
8. Ed. työn aikana käytetään pienempää autoa?
9. Nostolava- autoa tarvitaan vain tarkastuksessa?
10. Onko tarvikkekontteja tarvikkeiden säilyttämiseen?
11. Valvotaanko projektin etenemistä?
12. Pidetäänkö työmaakokouksia?
13. Onko tulospalkkio käytössä?

Kyllä	Ei
	x
x	x
x	x
x	
x	
x	
x	
x	x
x	x
x	x
	x
	x
	x
	x
	x
	x
	x
x	
x	
x	