

Peep Orav

Sähkönjakeluverkon maastosuunnittelun dokumenttien ja hinnoittelun kehittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkövoimatekniikan koulutusohjelma

Insinöörityö

4.6.2013

ALKULAUSE

Tämä insinööri työ tehtiin SWK-Energylle. Haluan kiittää työni valvojaa, lehtori Tuomo Heikkistä, sekä kaikkia työn tekemisessä avustaneita SWK-Energy Oy:n, Saarijärvi Infra Oy:n ja Fortum Sähkön siirto Oy:n työntekijöitä.

Helsingissä 4.6.2013

Peep Orav

Tekijä Otsikko	Peep Orav Sähkönjakeluverkon maastosuunnittelun dokumenttien ja hinnoittelun kehittäminen
Sivumäärä Aika	32 sivua + 14 liitettä 4.6.2013
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	sähkötekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	sähkövoimatekniikka
Ohjaajat	suunnitteluinsinööri Pekka Rintala lehtori Tuomo Heikkinen
<p>Tämä insinöörityö tehtiin SWK-Energylle. Työssä on tutkittu ja parannettu yhteistyötä muiden KVR-rakennuksessa mukana olevien yritysten kanssa ja on koetettu saada selkeyttä maastosuunnittelun dokumentteihin. Työssä tutkittiin myös vanhoja toteutuneita tarjouksia, sekä suunnittelun hinnoittelun tarjous laskentaa parannettiin.</p> <p>Työssä käytiin läpi dokumentit asentajien, työnjohdon, aliurakoitsijoiden ja tilaajan kanssa, sekä heiltä kysyttiin parannusehdotuksia dokumentteihin. Työssä käytiin myös jonkin verran läpi, mitä kokonaisvastuurakentamisessa kuuluu urakoitsijalle. Tarkoituksena oli myös parantaa maastosuunnittelijan ja muiden toimijoiden välistä yhteistyötä. Lopuksi tutkittiin myös vanhojen tilauksien tuottoa (katetta) suunnittelun osalta, jonka perusteella parannettiin suunnittelun tarjousten hinnoittelua.</p> <p>Tuloksena saatiin entistä selkeämmät dokumentit, jotka parantavat asentajien, muiden urakoitsijoiden ja tilaajan projektinvalvojen työskentelyä. Työn tuloksena saatiin myös selkeytettyä yhteistyötä maastosuunnittelijan ja muiden toimijoiden kanssa. Samalla parannettiin maastosuunnittelijan ja tarjouslaskijoiden välistä yhteistyötä tarjouskyselyiden hinnoitteluun liittyvissä seikoissa. Vanhojen tarjouksien suunnittelukustannuksia tutkimalla saatiin hyvä käsitys suunnittelukustannuksista. Tarjouskyselyiden hinnoittelua suunnittelun osalta päivitettiin tarkemmaksi ja tehtiin selkeä taulukko suunnittelun yksikköhinnoittelusta.</p>	
Avainsanat	maastosuunnittelu, hinnoittelu, yhteistyö, KVR-urakointi

Author Title	Peep Orav Development of Electricity Distribution Network Terrain Planning Documents and Pricing
Number of Pages Date	32 pages + 14 appendices 4 June 2013
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Electrical Engineering
Specialisation option	Electrical Power Engineering
Instructors	Pekka Rintala, Desing Engineer Tuomo Heikkinen, Senior Lecturer
<p>This graduate study was carried out for SWK-Energy. The purpose of the study was to examine and improve terrain planners cooperation with other parties and to clarify the planning documents. The study also analyzed the actual realized deals and planning pricing was improved.</p> <p>In this study the documents were examined with assemblers, supervisors, subcontractors and with commissioners' project supervisors. They were asked improvement suggestions for the documents. Moreover, the contractors' role in the overall responsibility of the construction projects was investigated. The purpose of the study was also to improve terrain planners' and other parties' cooperation. In addition, terrain planners' profits in previous projects were examined and then used as the basis for improvements in the pricing.</p> <p>The results of this study are clearer documents which improve-the installers', supervisors' and commissioners' project supervisors' work. As a result, the terrain planners' and other parties' cooperation became clearer. Cooperation between terrain planners and offer calculators in quote request was improved. By analyzing costs of the old planning in projects gave a good picture of planning costs. Offer inquiry was updated with more accurate pricing.</p>	
Keywords	Terrain planning, pricing, cooperating

Sisällys

Alkulause

Tiivistelmä

Abstract

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	SWK-Energy Oy	1
3	Maastosuunnittelu	2
3.1	Maastosuunnittelijan työkalut	4
3.1.1	HeadPower-verkkoportaali	4
3.1.2	PowerGrid-verkkotietojärjestelmä	6
3.1.3	Muut maastosuunnittelussa käytettävät työkalut	7
4	KVR- rakentaminen	8
4.1	Yleistä tietoa KVR-rakentamisesta	8
4.2	KVR-urakassa noudatettavat määräykset	10
5	Suunnittelu dokumentit ja asennusluvut	10
5.1	Työkohtainen selostus	10
5.2	Työkohteen lähestymiskartta	11
5.3	Suunnitelman yleiskartta	11
5.4	Suunnitelmien piirustusluettelo	12
5.5	Sähkölaitteistojen asentamiseen tarvittava sijoituslupa	12
5.6	ELY-lupa	12
5.7	Tontinomistajien suostumukset	13
5.8	Johtoalueen käyttöoikeussopimus	14
5.9	Rakenneluettelo	14
5.10	Työmaan turvallisuusliite	15
5.11	Vanhan verkon purkukuvat	15
5.12	Suunnitelman putkituskuva	15
5.13	Uuden verkon asennuskuvat	16

5.14	Suunnitelman solmuvälit ja putket	16
5.15	Jakokaappien, erotinasemien ja muuntajien kaaviot	16
5.16	Käytön ja kunnossapidon kulkureitit	17
5.17	Loppudokumentointi	17
6	Dokumenttien käyttötarkoitus ja parannus kehotukset	18
6.1	Dokumentit tilaajalle	18
6.2	Dokumentit asentajille	19
6.3	Dokumentit maanrakennus urakoitsijoille	22
7	Tarjousprosessi	22
7.1	Tarjouspyynnön arviointi	23
7.2	Kustannusten määrittely	24
7.3	Tarjoushinnan määrittely	25
7.4	Tarjouksen laadinta	26
7.5	Urakka neuvottelu ja sopimus	26
8	Suunnittelujen hinnoittelu	27
8.1	Vanha suunnittelun hinnoittelutapa	27
8.2	Uusi hinnoittelutapa	30
9	Yhteenveto	30
	Lähteet	32
	Liitteet	
Liite 1.	Organisaatio kaavio	
Liite 2.	Työkohtainen selostus	
Liite 3.	Yleiskartta	
Liite 4.	Piirustusluettelo	
Liite 5.	Sijoituslupahakemus	
Liite 6.	ELY-lupahakemus	
Liite 7.	Tontinomistajan suostumus	
Liite 8.	Työmaan turvallisuusliite	
Liite 9.	Verkon purkukuva	
Liite 10.	Suunnitelman putkituskartta	
Liite 11.	Verkon asennuskuva	
Liite 12.	Verkon solmuvälit ja putket	
Liite 13.	Uusi asennettava jakokaappi	

Liite 14. Vanha käytössä oleva jakokaappi johon on tullut muutoksia

Lyhenteet

ELY	elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
GT -kartta	tiekartta, jossa näkyvät maastomuodot.
JT	jännitetyö
KJ	keskijännite
kV	kilovoltti; 1 000 voltia; jännitteen yksikkö
KVR	kokonaisvastuurakentaminen
PJ	pienjännite
Top-vienti	verkkotietojärjestelmän verkko päivitetään suunnitelman mukaiseksi
Fortum	Fortumilla tarkoitetaan tässä työssä joko Fortum distribution Oytä tai Fortum sähkönsiirto Oytä

1 Johdanto

Insinööriyössä perehdytään ja käydään läpi maastosuunnittelijan työtehtävät kokonaisvastuurakentamista (KVR) harjoittavassa verkon rakentamis yrityksessä. Työssä kerrotaan, miten maastosuunnittelijan yhteistyötä on pyritty parantamaan tilaajan ja muiden osapuolien kanssa. Maastosuunnittelija on tekemisissä kaikkien KVR-urakoinnissa olevien osapuolien kanssa, joten maastosuunnittelijan ja muiden osapuolien väliset suhteet on tärkeä osa urakan sujuvuuden ja onnistumisen kannalta. Työssä käydään läpi myös KVR-urakassa vaadittavat dokumentit, joihin on tehty parannuksia tilaajan, asentajien, työjohdon ja muiden urakoitsijoiden pyynnöstä.

Työssä käsitellään maastosuunnittelun hinnoittelumenetelmää tarjouksia varten. Näin ollen pyritään löytämään nopeampi ja luotettavampi hinnoittelumenetelmä vanhaa menetelmää tutkimalla ja parantamalla tai uutta menetelmää kehittämällä. Vanhaa hinnoittelumenetelmää on myös analysoitu laskemalla suunnittelun kustannuksia ja tutkimalla vanhoja tilauksia. Lisäksi työssä esitellään, miten maastosuunnittelija voi olla avuksi suunnittelun ja muiden töiden hinnoittelussa, kun maastosuunnittelija työskentelee samassa yrityksessä pääurakoitsijan kanssa.

2 SWK-Energy Oy

SWK-Energy on vuonna 2011 perustettu osakeyhtiö. Sen perustajilla ja kasvavalla henkilöstöllä on vankka kokemus alalta. Yritys tarjoaa infrastruktuurirakentamisen palveluja sähkö-, sekä teleyhtiöille ja muille jakeluverkko-omistajille. Yritys on keskittynyt suurien energiayrityksien, kuntien, kaupunkien ja teleoperaattoreiden palvelemiseen.

SWK-Energy on fokusoitunut KVR-rakentamiseen asiakkaiden haluamassa laajuudessa. Yritys tarjoaa palveluita koko Suomessa, mutta ensisijaisesti Etelä-Suomen ja pääkaupunkiseudun alueella. Yritys on myös laajentumassa kansainvälisiin projekteihin muun muassa Aasiaan ja Afrikkaan. [1.]

SWK:ssa tuli tämän vuoden aikana organisaatiomuutos, jonka tarkoitus oli saada selkoa, että kuka vastaa ja kenelle vastataan ensisijaisesti. Muutoksen johdosta

maastosuunnittelija on suoranaisesti yhteydessä tuotantoon ja sähkötöiden työnjohtoon. Sähköverkkoasentajat ovat ensisijaisesti yhteydessä sähkötöiden työnjohtoon, jos heillä on jotain epäselvyyksiä esimerkiksi maankaivuun tai jonkin muun asian suhteen. Näin saadaan työnjohto pidettyä ajantasalla työmaalla tapahtuvista asioista. Jos sähköverkkoasentaja on yhteydessä suoraan muuhun kuin työnjohtoon, olisi asiasta ilmoitettava työnjohdolle, ettei tulisi sekaannusta. Ongelmatilanne voi esimerkiksi olla sellainen, että asentaja on suoraan yhteydessä hankintaan ja hankinta tilaa tarvikkeita mitä työnjohto on jo tilannut. Olemalla työnjohdon kautta yhteydessä hankintaan, silloin vältetään näiltä väärinymmärryksiltä ja tarvikkeita ei tule tilattua tuplana. Liitteessä 1 on esitetty SWK-Energyn uusi organisaatiokaavio. [2.]

Tähän mennessä SWK-Energy on toteuttanut Fortum Espoo distribution Oy:lle, Fortum sähkönsiirto Oy:lle (Fortum) ja Nurmijärven sähkö Oy:lle useita 20 ja 0,4 kV:n saneeraus- ja uudisrakentamiskohteita sekä maakaapeli- että ilmajohtototeutuksin. Yritys on myös ollut toteuttamassa lukuisia hankkeita teleyhtiöille, kunnille, kaupungeille ja muille energiayrityksille. Yritys on vielä kasvuvaiheessa, ja yhteistyökumppanit lisääntyvät jatkuvasti.

Yrityksen tarjoamat palvelut ovat seuraavanlaiset:

- jakelu- ja siirtoverkkojen suunnittelu, rakentaminen sekä ylläpito
- telematiikan ja kuituverkkojen rakentaminen
- julkisten alueiden valaistukset ja niihin liittyvät sähköverkot
- tuulivoimapuistojen sekä yksittäisten tuulivoimaloiden rakennushankkeet
- aurinkovoiman rakennus- ja asennusprojektit. [1.]

3 Maastosuunnittelu

Maastosuunnittelija saa verkostosuunnittelijan tekemät suunnitelmat, jossa on otettu huomioon vain sähköinen mitoitus, maastoa huomioon ottamatta. Maastosuunnittelija käy läpi verkostosuunnittelijan antaman suunnitelman reitin maastossa. Tämän jälkeen maastosuunnittelija tekee kokonaan uuden suunnitelman, johon hän tekee mahdolliset

muutokset ottaen huomioon maastoesteet ja paikalliset olosuhteet sekä maanomistajien toivomukset niin, että reitin toteuttaminen olisi toteutuskelpoinen. Tavoitteena on asennushaittojen minimoiminen ja johdon asentaminen maastoon pyrkien mahdollisimman lyhyeen johtopituuteen ja mahdollisimman taloudellisiin rakenneratkaisuihin.

Maastosuunnittelijan tehtäviin kuuluu myös verkostosuunnittelijan suunnitelman todenpitävyyden tarkastus. Jos verkostosuunnitelmassa ilmenee joitakin virheitä tai epäselvyyksiä, maastosuunnittelija ottaa mahdollisuuksien mukaan yhteyttä verkostosuunnittelijaan ja käy ongelman verkostosuunnittelijan kanssa läpi. Maastosuunnittelijan tehtävänä on myös tietokannan oikeellisuuden tarkistus ja mahdollisten päivityksien tekeminen tietokantaan. [3, s. 4.]

Maastosuunnittelija hankkii myös tarvittavat sijoitusluvut maidenomistajilta. Maanomistajat voivat olla kuntia tai yksityisiä omistajia, joten maastosuunnittelija ottaa omistajiin yhteyttä ja sopii heidän kanssa sopivat reitit. Tonttien yhteistiedot on saatavilla maksullisesta ammattilaisen karttapaikka-palvelusta. Maastosuunnittelija hankkii myös tarpeen vaatiessa elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY), risteys ja muut tarvittavat luvat.

Maastosuunnittelija käy keskusteluita tilaajan, urakoitsijan ja tontin omistajan välillä, ja hänen tehtävänä on löytää verkostolle reitti, joka sopii kaikille osapuolille. Tehtävänä on myös selvittää yhteistyökumppanit, ja sopia heidän kanssa aikataulusta ja työn toteutuksesta. Kun maastosuunnittelija on piirtänyt tarvittavat reitit, hän tulostaa tarvittavat dokumentit (esitelty osiossa 5 suunnitteludokumentit, asennusluvut ja luvat), jotka lähtevät tilaajalle tarkistettavaksi. Jos kaikki suunnitelmat ovat kunnossa, silloin pidetään aloituskatselmus, jossa suunnitelma käydään työkohteessa läpi tilaajan projektinvalvojan ja muiden työhön osallistuvien osapuolien kanssa. Aloituskatselmuksen jälkeen voidaan aloittaa työt. Töiden loputtua maastosuunnittelija tekee loppukuvat, jossa hän lisää suunnitelmiin mahdolliset asentajien tekemät muutokset. [3.]

3.1 Maastosuunnittelijan työkalut

3.1.1 HeadPower-verkkoportaali

HeadPower Oy on tasapuolinen ja itsenäinen toimittaja, joka tuottaa sisältö- ja sovelluspohjaisia palvelukokonaisuuksia energia- ja telesektoreille Suomessa ja muissa Pohjoismaissa. Yrityksen tarkoituksena on kehittää prosessien tehokkuutta ja laatua. Yrityksen asiakkaita ovat muun muassa verkonhaltijat, suunnittelijat, urakoitsijat ja tarviketoimittajat. HeadPower yhdistää edellä mainitut asiakkaat keskenään parantaen heidän yhteistyötä tekemiensä sovelluksien avulla.

HeadPower on saanut suuren suosion varsinkin energiasektorilla, jopa suuret yritykset kuten Fortum käyttävät sen palveluita. Suuri suosio perustuu osittain siihen, että suurien yritysten mukana on tullut monia pieniä urakoitsijoita, sillä suuret yritykset hoitavat HeadPowerin kautta heidän ja urakoitsijoiden väliset työnohjukset, tilaukset ja kommunikoinnin. HeadPowerista on tullut niin merkittävä, että urakointiyritys voi jäädä pois useista tarjouskyselyistä, mikäli se ei käytä HeadPoweria.

SWK-Energyn eniten hyödyntämä HeadPower-sovellus on työnohjaus. Sen kautta tulee tilaajan tarjouspyynnöt, ja jos tarjous hyväksytään, työnaikainen kommunikointi sekä dokumenttien jako käydään HeadPowerin kautta. Pääasiassa puhelimesta sovitut asiat kirjataan puhelun jälkeen tilauksen kommentit osioon, josta voidaan jälkepäin tarkistaa tilauksessa sovitut asiat, jos tulee ristiriitaisia tilanteita.

SWK-Energylle ei ole käytössä kaikkia HeadPowerin tarjoamia palveluja, ja yrityksellä on myös tilattuna joitakin palveluja, joista yritys ei ole ottanut kaikkea irti, mikä tuli tämän insinöörityön aikana ilmi, joten työssä käydään myös läpi joitakin toimintoja, joita SWK:lla ei vielä ole käytössä.

Yrityksellä ei ole käytössä seuraavia toimintoja:

- kunnonhallintaohjeisto
- lakiseuranta
- maastosuunnittelusovellus
- materiaalisuositus

- perehdytystuki
- työturvallisuusohjeisto
- ympäristöohjeisto.

Kunnonhallintaohjeisto sisältää mittavat kunnonvalvonnan perustiedot johon on kerätty kunnonhallintaan liittyvät lait, standardit sekä määräykset. Kunnonhallintaohjeistossa on myös valmiit mallit ja selkeät ohjeet kuntotarkistuksia varten. Tämä sovellus on todettu tarpeettomaksi SWK-Energylle, sillä yrityksellä ei toistaiseksi ole kunnonhallintasopimuksia.

Lakiseuranta on Editan Edilex-lakitiedostopalvelun kanssa kehitetty työkalu. Seurannan kautta voidaan lukea Edilexin uutisotsikot. Koska lakiin liittyvät asiat saadaan muista lähteistä, tähän palveluun investointia ei pidetä tarpeellisena.

Maastosuunnittelusovellus on hyvin monipuolinen, mikä auttaa maastosuunnittelijaa muun muassa:

- työkohtaisen selostuksen tekemisessä
- yhteistietojen ylläpitämisessä
- rakenne- ja materiaalilistojen tekemisessä
- tulostuksissa.

Maastosuunnittelusovellus olisikin hyvin varteen otettava työkalu, SWK-Energynlle jos maastosuunnittelun tilauskanta kasvaa tulevaisuudessa. Yhtä suunnittelijaa varten sovelluksen hankinta ei ole kuitenkaan taloudellisista syistä kannattavaa.

Materiaalisuositus sisältää sähköjakeluverkkojen turvallisimmat, luotettavimmat, tärkeimmät ja taloudellisimmat komponentit. Suosituksissa on otettu huomioon Pohjoismaiden sääolosuhteet. Materiaalit ovat suomeksi, ruotsiksi ja englanniksi käännettyinä ja se palvelee suunnittelijoita, ostajia ja valmistajia yhtenäistämällä rakentamisessa käytettävät komponentit. Tämä sovellus ei myöskään ole tarpeellinen, sillä suositukset on saatavilla myös muualta.

Perehdytystuen avulla helpotetaan uuden työntekijän perehdyttämistä työpaikan tapoihin, ihmisiin ja itse työhön. Perehdytystuen avulla saadaan myös perehdytettyä

vanha työntekijä uuteen työtehtävään. Tuki sisältää paljon tutkintamateriaaleja perehdytystä ja työnopastusta varten. Tämä olisi hyvä työkalu SKW-Energylle, sillä kysessä on uusi ja kasvava yritys. Uusilla työntekijöillä on entisen työpaikan tavat ja työmenetelmät. Perehdytystuen avulla saataisiin opetettua helpommin ja nopeammin uusille työntekijöille SWK:n tavat ja arvot tehokkaasti. Näin välttyttäisiin väärinymmärryksiltä alusta alkaen.

Työturvallisuusohjeistossa on sovellettu työturvallisuuslakia, sosiaali- ja terveystieteiden voimassa olevaa lakia, sähkötöissä noudatettavaa sähköturvallisuuslakia (410/1996), sekä SFS 6002 - standardia. Edellä mainituissa laeissa on määritelty työnantajan ja työntekijöiden yleisimmät velvollisuudet työtapaaturman välttämiseksi. Kuten lakiseurannan osalta mainittiin, lait ja myös standardit ovat saatavilla muista lähteistä eikä siksi myöskään tätä työkalua nähdä tarpeellisena SWK-Energyn kannalta.

Ympäristöohjeisto tarjoaa apua ympäristöasioissa ja siihen on koottu ympäristöjärjestelmien toteuttamiseen ja niiden ylläpitoon liittyviä ohjeistuksia. Ohjeistoon on myös lisätty verkonrakentamista koskevia säädöksiä. Lisäksi ohjeistosta löytyy myös erityisiä yksityiskohtaisia ja käytännönläheisiä ohjeita verkonrakentamiseen liittyvissä ympäristöasioissa. [4.]

Jos SWK:n toiminta laajenee ja työntekijöiden määrä kasvaa, olisi hyvä ottaa myös yllä mainituja ohjeistoja ja sovelluksia käyttöön vaikka ne löytyvätkin muistakin lähteistä. Olisi suotavaa ja selkeämpää, jos kaikki nämä löytyisivät yhden kotisivun takaa. Tämä helpottaisi ja nopeuttaisi huomattavasti työntekoa ja samalla tiedot olisivat aina ajantasalla. Kyseisillä ohjeistoilla ja sovelluksilla on myös hyviä käytännön esimerkkejä juuri verkoston rakentamista varten.

3.1.2 PowerGrid-verkkotietojärjestelmä

PowerGrid (PG) on TietoEnatorin Forttumille toimittama verkkotietojärjestelmä, jonka avulla hallitaan pien- ja keskijänniteverkkoja (KJ). PG:ssä on myös monia muitakin toimintoja liittyen muun muassa dokumentointiin, suunnitteluun, sopimustenhallintaan, verkon laskentaan ja raportointiin. [5.]

Eri käyttäjille saadaan annettua eri käyttöominaisuudet ja rajoitukset. Tämä mahdollistaa sen, että urakoitsijat voivat käyttää suunnittelussa ja muissa käyttötarpeissa samaa ohjelmaa kuin verkon omistaja käyttää. PowerGrid toimii verkon välityksellä ja suunnitelma tehdään suoraan verkkoon, jolloin kaikki, joilla on kyseiseen suunnitelmaan oikeudet, pystyvät katsomaan sitä.

PG:llä voidaan käyttää karttoja suunnittelussa ja hallinnassa. Suunnittelutasossa kartasta rajataan alue jossa suunnitelma toteutetaan. Suunnitelmissa tehdyt muutokset eivät näy verkon hallintatilassa, koska ne ovat eri tasolla. Tehdään suunnitelma, minkä jälkeen siitä saadaan suunnitelmanumerolla alue, jossa suunnittelija voi tehdä muutoksia ja poistaa vaikka käytössä olevaa verkkoa, mikä ei kuitenkaan poistu hallinta näkymästä. Suunnittelija tekee muutoksia suunnittelualueen sisäpuolella. Suunnittelualueesta saadaan tulostettua työkuvat, rakenneluettelot ja solmuvälit ja putket luettelo.

Yleensä verkostosuunnittelijalla on oma suunnitelmanumero. Lisäksi maastosuunnittelijaa varten tehdään oma suunnitelmanumero, jossa on nykyverkko, jota muuttamalla maastosuunnittelija tekee suunnitelman samanlaiseksi, kuin verkostosuunnittelijan maastosuunnitelma on, ottamalla huomioon maaston aiheuttamien rajoitteiden mukaiset muutokset. Kun maastosuunnittelijan suunnitelmat on toteutettu ja paikkaansa pitävät, Fortumin dokumentoija vie suunnitelmat TOP:iin, jolloin toteutuneet asennukset tulevat PG:ssä näkyviin nykyisen verkon katselutilassa.

3.1.3 Muut maastosuunnittelussa käytettävät työkalut

Tällä hetkellä SWK-Energy on tehnyt maastosuunnittelua ainoastaan Fortumille. Mikäli tulevaisuudessa SWK tekee maastosuunnittelua myös muille yrityksille, saattaa näillä olla käytössä toisenlaisia tietojärjestelmiä. Tämä tarkoittaisi sitä, että maastosuunnittelijan tulisi opetella uuden tietojärjestelmän käyttö, jos maastosuunnittelijalla on paljon eri järjestelmiä käytössä, se voi aiheuttaa sekaannuksia.

4 KVR- rakentaminen

4.1 Yleistä tietoa KVR-rakentamisesta

KVR tarkoittaa kokonaisvastuurakentamista, jossa urakoitsija ottaa vastuun suunnitelmista, järjestelyistä ja toteutuksesta. Voidaan myös puhua avaimet käteen -urakoinnista. KVR-urakointi on kansainvälinen tuotantomalli, ja se on yleistynyt Suomessa, koska sillä on saavutettu korkea asiakastyytyväisyys ja taloudellisuus. [6.]

KVR-urakassa rakennuttaja eli tilaaja tilaa projektin jolloin hän antaa toimeksiannon KVR-urakoitsijalle, joka puolestaan hankkii suunnittelijat, aliurakoitsijat ja muut tarvittavat resurssit. Fortumin tilauksissa verkostosuunnittelu on usein jo valmiiksi tehtynä, mutta maastosuunnittelu kuuluu KVR-urakkaan. SWK-Energyllä on omat maastosuunnittelijat ja hyvä kumppanuusverkosto, mikä antaa SWK-Energylle hyvät valmiudet KVR-projekteihin.

Sähköverkkoyhtiöt ovat pyrkineet kustannustehokkaampaan toimintamalliin, minkä he saavuttavat ulkoistetuilla urakoitsijoilla. Sähköverkkoyhtiöt ovat näin voineet vähentää työntekijöidensä määrää ja resurssi tarpeen ylläpito on siirtynyt urakoitsijoille. Resurssitarpeet ovat olleet sähköverkkoyhtiöiden kannalta sopivat aina tilanteesta riippuen poislukien vikatilanteet, jolloin voi olla resurssipulaa. Sähköverkkoyhtiö tekee sopimuksen usein vain yhden urakoitsijan kanssa, joka tekee jatkosopimukset omien tarpeitensa mukaan, kun tilaaja (sähköverkkoyhtiö) on yhteydessä vain yhteen urakoitsijaan jää tilaajan työmäärä normaalia pienemmäksi.

KVR-urakat ovat kasvattaneet urakoitsijoiden liikevaihtoa, mutta tarjouksien laskennat ovat kuitenkin työläitä ja aikaa vieviä. KVR-urakoiden myötä riskit, vastuut ja velvoitteet ovat kasvaneet. KVR-urakkaa verrattaessa perinteiseen kokonaisurakkaan ja projektinhoitourakkaan on KVR-urakoinnissa pääurakoitsijalla suurin riski. KVR-urakoissa annetut tarjoushinnat ovat kilpailun kiristytessä laskeneet niin alas, että urakoitsijoille ei jää paljoakaan katetta. Tämän perustana urakoitsijat ovat koettaneet saada voittoa kalleilla lisätöillä. Sähköverkkoyhtiöt ovat kuitenkin huomanneet tämän jonka vuoksi he ovat pyytäneet urakoitsijoilta lisätyö hinnastot, mitkä ne ottavat huomioon tarjouksia vertailtaessa. [7.]

Fortumin 2011 vuoden teknisessä ohjeessa määritellään, että KVR-Urajan toimitus sisältää seuraavanlaiset kohdat:

- Kaikki hankkeen toteuttamiseksi tarvittava maastosuunnittelu, tilaajan tekemän verkostosuunnittelun ja ohjeiden mukaan.
- Verkostokomponenttien paikan yksityiskohtainen sopiminen, siltä osin kun sitä ei ole tehty tilaajan toimesta.
- Verkostosuunnitelmaa koskevan PowerGrid tietokannan oikeellisuuden tarkistus ja mahdollinen päivitys
- Kaikkien toteuttamista varten tarvittavien sopimusten tekeminen ja lupien hakeminen
- Projektin yhteistyösapuolien selvittäminen ja projektiyhteistyöstä sopiminen
- Työn ympäristö-, turvallisuus- ja laatusuunnitelman laatiminen
- Maastosuunnitteludokumenttien laatiminen
- Maastosuunnitelman ja loppudokumentaation päivitys tilaajan PowerGrid tietokantaan
- Hyväksyttää maastosuunnitelma tilaajalla, hyväksyntä ei poista urakoitsijan vastuuta tehdyistä suunnitelmista
- Urajan verkostorakentamisen toteutus
- Käyttöönotto, mittaukset ja koestukset
- Loppudokumentaatio. [8, s. 3 - 4.]

Yllämainitut KVR-tilauksen sisältämät toimenpiteet kuuluvat SWK-Energylle maastosuunnittelijalle, pois lukien uraajan verkostorakentamisen toteutus, käyttöönotto, mittaukset ja koestukset. On myös tilauksia, joissa maastosuunnitelma on tehty jo valmiiksi, mutta SWK-Energyn maastosuunnittelija tekee näihin loppudokumentoinnin.

4.2 KVR-urakassa noudatettavat määräykset

Fortumille tehtävissä KVR-urakoissa on noudatettava seuraavanlaisia määräyksiä:

- Suomessa voimassa olevia lakeja ja viranomaisten määräyksiä. Tukes S10-2012 <http://www.tukes.fi/Tiedostot/julkaisut/S10-2012.pdf> ohjeessa on mainittu sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit.
- sähköstandardeja SFS 6000, SFS-EN 50341, SFS-EN 50423, IEC-normeja (International Electrotechnical Commission eli kansainvälinen sähköalan standardointiorganisaatio) ja muita Tkes S10-2012 ohjeessa mainittuja standardeja <http://www.tukes.fi/Tiedostot/julkaisut/S10-2012.pdf>.
- tilaajan tekemiä teknisiä ympäristö-, turvallisuus-, laatu-, maastosuunnittelu-, verkonrakennus-, kunnossapito-, verkon käyttö-, Powergrid ja dokumentointiohjeita, lupia ja sopimuksia, sekä muita tilaajan tarjouspyynnössä esittämiä asiakirjoja
- maastosuunnittelussa ja rakentamisessa on käytettävä HeadPower vakiorakenteita. [8.]

5 Suunnittelu dokumentit ja asennusluvut

Dokumentoinnit, asiakirjat ja piirustukset tehdään tilaajan PowerGrid- ja dokumentointiohjeiden mukaan. Urakoitsija on vastuussa loppudokumennoinnista. Tässä osiossa käydään läpi yleisemmin käytettyjä dokumentteja, ja mitä niiden pitää sisältää.

5.1 Työkohtainen selostus

Jokaisesta maastosuunnittelusta tehdään työkohtainen selostus, jossa käydään läpi työhön liittyviä asioita. Selostuksessa tulee olla hankkeen kuvaus, jossa on lyhyesti kuvattu, mitä hankkeessa tehdään. Siitä käy ilmi onko työkohte saneerauskohte tai uusi kaavoitettu alue. Jos työtä tehdään mahdollisesti yhteistyössä kunnan tai kaupungin kanssa, on dokumenteissa yleensä myös maininta, mikä kaupungin/kunnan rooli on työkohteessa. Työkohtaisessa selostuksessa käytetään liitteenä 2 olevaa pohjaa.

Selostuksessa on myös hyvä käydä ilmi projektiin osallistuneiden suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden projektivalvojen yhteistiedot. Asennusvaiheessa voi tulla epäselvyyksiä, joita varten tarvitaan näitä yhteistietoja, joten ne on hyvä olla helposti saatavissa, jos niitä tarvitaan. Työkohteissa voi monesti olla useita urakoitsioita esimerkiksi katuvalaistus urakoitsijoita, televerkko urakoitsijoita sekä tietyö urakoitsijoita, joiden työnjohtoon on hyvä saada yhteys ongelmatilanteissa.

Selostuksessa on myös eroteltu, mitä urakkaan kuuluu, esimerkiksi kuka vastaa maanalaisten johtojen sijaintikartoista tai kenelle kuuluu viranomais- ynnä muiden lupien hankinta. KVR-työssä urakoitsijan vastuulla on suurimmaksi osaksi kaikki tilaukseen liittyvä työ. Asennuksista on mainittu, mitä kaapeleita asennetaan ja puretaan, sekä kenelle purettu materiaali kuuluu. [3; 9.]

5.2 Työkohteen lähestymiskartta

Lähestymiskartta on kuva työkohteesta, jonka avulla työntekijät hahmottavat ja löytävät paikan. Lähestymiskartassa on sen verran suuri mittasuhte, että siinä näkyy työkohde ja sen ympäristöä, ja siihen on yleensä merkitty muutama maamerkki sekä suunnittelukohte. Karttakuva voi olla suunnitteluohjelmasta otettu kuva, GT-karttaote tai Googles Mapsista otettu kuvakaappaus. Asentajilla ja työjohtajilla on nykyään GPS-laitteet heidän autoissa joihin on asennettu sähköverkkoyhtiöiden muuntamoiden ja muiden merkittävien rakenteiden sijainnit, joten työkohde löytyy suunnitelman yleiskartan avulla, mikä korvaa näin lähestymiskartan. [3; 9.]

5.3 Suunnitelman yleiskartta

Yleiskartta on miltei samanlainen kuin aikaisemmin mainittu lähestymiskartta, mutta se on hieman täsmällisempi kartta kohteen sijainnista ja siihen on myös merkitty KJ-erottimien sijainnit, KJ-katkopaikat ja muuntajat. Merkittävien laitteiden kohdalle on myös kirjoitettu niiden nimet, osoitteet, sekä tunnukset niiden löytämisen helpottamiseksi. Muuntamot piirretään ympyröinä ja erottimet piirretään poikkiviivoina. (Ks. liite 3, Yleiskartta.) [3; 9.]

5.4 Suunnitelmien piirustusluettelo

Piirustusluettelo on lista projektiin liittyvistä suunnitelmista, sekä muista projektiin liittyvistä kuvista ja dokumenteista. Luettelossa on mainittu piirustusten tekemisen päivämäärä, sivujen määrä, kuvien mittasuhteet ja mahdollisesti myös kuinka mones painos on kyseessä. Piirustusluettelon merkitään myös sen laatija ja laatimispäivämäärä. Luettelon avulla maastosuunnittelija ja urakoitsijat pystyvät tarkistamaan, että puuttuuko esimerkiksi valmiista suunnitelmista, jokin suunnitelma. Lisäksi ajan tasalla olevasta luettelosta voi tarkistaa onko jokin suunnitelma vanhentunut. (Ks. liite 4, Piirustusluettelo.) [3; 9.]

5.5 Sähkölaitteistojen asentamiseen tarvittava sijoituslupa

Sijoituslupa tarvitaan, kun kaapeleita asennetaan kaupungin tonteille ja sijoituslupahakemus tehdään asemapiirroksiin. Sijoituslupahakemus voidaan lähettää sähköpostitse, kun sijoituslupa on hyväksytty sen hyväksyjä lähettää sen suoraan tilaajalle. Sijoituslupahakemukseen liitetään asemapiirustus johon on piirrettynä kaapeleiden reitit ja niiden määrät. Kaapeleiden reitit ja määrät voivat muuttua sijoitusluvan hakemisen jälkeen. Jos muutokset ovat pieniä, voidaan lähettää uudet piirustukset uusineen reitteineen kaupungin karttapalveluun jolloin sijoituslupa numero pysyy samana. Vielä ei ole tullut tapausta jossa olisi ollut niin suuria muutoksia, että tarvitsisi uuden sijoitusluvan eli yleensä jos muutoksia tulee, joutuu tekemään uudet kuvat, jotka liitetään vanhaan sijoituslupaan. (Ks. liite 5, Espoon kaupungin sijoituslupa hakemus.) [3; 9; 10.]

5.6 ELY-lupa

ELY-lupa tarvitaan aina, kun kaapelia asennetaan ELY-keskuksen hallinnoiman tien tiealueille. ELY-luvat sähköjohtojen ja telekaapeleiden sijoittamiseen myöntää Pirkanmaan ELY-keskus. Luvan käsittelyajaksi on annettu 3 - 6 viikkoa, kannattaa ottaa kuitenkin huomioon että hakemuksen käsittely viivästyy. Luvan saamista nopeuttaa, jos pitää katselmuksen ELY-keskuksen edustajan kanssa. Edustaja tekee esikatselmuksmuistion, mikä lisätään liitteenä hakemukseen. Tämän vuoksi on suotavaa laittaa lupahakemus käsittelyyn suunnittelun alkuvaiheessa. Hakemukseen liitetään

yleiskartta, suunnitelma, liikenteenohjaussuunnitelma ja esikatselmusmuistio.

Paikalliselta ELY-keskukstelta saadaan työlupa, jos työ koskee olemassa olevan luvan mukaisesti asennettujen johtojen, kaapeleiden ja putkien kunnossapitotyötä. (Ks. liite 6, ELY-lupa hakemus.)

ELY-luvan suostumuksessa on käyty läpi yheyshenkilöt, työkohde, työrajoitukset, liikenteenohjaukset, asennustöiden ohjeistukset, vastuut kustannuksista, vastuut vahingoista, sopimusrikkomukset, lupamaksu, muutoksenhaku ja voimaantulo. [9; 10.]

5.7 Tontinomistajien suostumukset

Suostumuksia tarvitaan yksityisiltä omistajilta, kun heidän tontilleen tulee johtoja tai sähkölaitteistoa, josta ei makseta korvausta. Tämä voi tulla kyseeseen esimerkiksi kun on kyseessä PJ-kaapeli tai tontin omistajan liittymään tuleva kaapeli. Suostumuksen liitteenä on piirustus tontista, jossa on selvästi merkitty reitti tai alue, johon asennetaan johtoa tai sähkölaitteistoa. Suostumuksia tehdään kaksi kappaletta, joista toinen jää tontin omistajalle ja toinen toimitetaan tilaajalle.

Urakoitsija on korvausvelvollinen jos laitteistoa tai johtoa asentaessa vahingoitetaan tontin omistajan omaisuutta. Korvauksesta sovitaan erikseen jälkikäteen, sillä näitä vahinkoja ei voi tietää etukäteen. Usein kun sijoitusluvista sovitaan tontin omistajien kanssa, niin omistajalle lähetetään postitse edellä mainitut paperit sekä palautuskuori, jossa on valmiiksi postimerkki ja palautusosoite. Tämä ei aiheuta tontin omistajalle kustannuksia eikä maastosuunnittelijan tarvitse mennä pelkästään allekirjoituksen vuoksi uudelleen paikanpäälle, jos on jo aikaisemmin paikan päällä esimerkiksi sopimassa reittiä. Ensisijaisesti koetetaan aina saada kirjallinen suostumus. Jos maanomistaja ei halua tehdä kirjallista suostumusta, mutta hän antaa kuitenkin suullisen suostumuksen, tehdään suullisesta suostumuksesta muistio. Suostumuksessa maanomistaja antaa johdon omistajalle luvan suunnitella, rakentaa ja kunnossapitää liitteenä olevassa kartassa olevaa maakaapelia tai muuta sähkökomponenttia.

On tapauksia jolloin tontinomistajan kanssa ei päästä sopimukseen pelkällä suostumuksella. Esimerkiksi, kun tontin läpi menevä PJ-kaapeli menee naapurin liittymälle, jolloin ei yleensä makseta korvausta, mutta jos muita vaihtoehtoisia reittejä

ei ole niin tilaaja suostuu usein maksamaan maapäeräkorvauksen. Jos joudutaan maksamaan korvauksia, silloin ei tehdä suostumusta ollenkaan, tällöin tehdään johtoalueen käyttöoikeussopimus. Tilaajan projektinjohtajalta on saatava hyväksyntä, jos maksetaan korvausta PJ-kaapelista tai jostain muusta mistä ei yleensä korvausta makseta. (Ks. liite 7, Tontinomistajan suostumus.) [3; 12.]

5.8 Johtoalueen käyttöoikeussopimus

Käyttöoikeussopimusta käytetään silloin, kun omistajan tontille halutaan asennetaa KJ-johtoa tai hänen tontille halutaan asennetaa muuntamo, jakokaappi tai tontille laitetaan jotain muuta sähkölaitoksen omistuksessa olevaa. Sopimuksen mukaan yleensä maksetaan maaperäkorvaus ja myös menetetyistä kasvillisuudesta maksetaan korvaus. Kuten suostumuksessa sopimuksia on kaksi kappaletta, yksi tilaajalle ja yksi tontin omistajalle. Liitteeksi laitetaan karttaliite, johon on merkitty selkeästi kaapelin tai muu verkkoyhtiön omistuksessa olevan laitteen sijainti ja korvauslaskelma, josta selviää korvattava summa. Korvauslaskenta tehdään tilaajan antaman korvauslaskenta taulukon mukaisesti. Jos tontinomistaja ei ole tyytyväinen laskettuun korvaukseen tulee asiasta neuvotella tilaajan projektinvalvojan kanssa. Jos tarve vaatii, niin ääritapauksissa voidaan kyseinen reitti pakkolunastaa, mutta nämä tapaukset ovat erittäin harvinaisia ja työläisiä. Kuten tontinomistajien suostumuksessa, myös käyttöoikeussopimuksessa annetaan johdon omistajalle lupa suunnitella, rakentaa ja kunnossapitää liitteenä olevassa kartassa olevaa maakaapelia tai muuta sähkökomponenttia. [3; 12.]

5.9 Rakenneluettelo

Rakenneluettelossa on listattu ja numeroitu kaikki purku- ja asennuskomponentit, jotka on merkitty purku- ja asennuskuviin. Rakenneluettelosta nähdään, mitä esimerkiksi asennuskuvassa oleva numero tarkoittaa ja mikä komponentti se on. PG:n työkuvista saadaan rajatusta suunnittelualueesta tulostettua rakenneluettelo, jossa on kaikki rakenteet mitä rajatulla alueella asennetaan tai puretaan. Rakenneluettelossa on lisätieto kohda johon voidaan kirjoittaa esimerkiksi jakokaapin tunnus, ja mitä purettavalle rakenteelle tehdään, että meneekö se romuksi vai uudelleenkäyttöön. Rakenneluettelon loppuun tehdään yleensä yhteenveto mihin on laskettu kaikki

tarvittavat rakenteet yhteen, ja siihen lisätään myös solmuvälien sekä putkien pituudet. Työnjohtaja voi käyttää tätä apuna kun hän tilaa rakenteita työmaalle. [9.]

5.10 Työmaan turvallisuusliite

Työmaan turvallisuusliitteessä käydään läpi asennus tai purkutöissä vaaraa aiheuttavat tekijät. Maastosuunnittelija arvioi vaaraa aiheuttavat tekijät samalla, kun hän on maastokatselmuskierroksella. Vaaraa aiheuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi kaivualueen lähellä olevat eri putket kuten vesi tai kaasuputket. Lisäksi kaivualueen yläpuolella voi olla avojohtoa, ja pylväiden kunto voi olla huono. Työmaan turvallisuusliitteessä on myös maininta siitä, onko alueella muita urakoitsijoita. (Ks. liite 8, Työmaan turvallisuusliite.) [8; 13.]

5.11 Vanhan verkon purkukuvat

Purkukuvista selviää, mitä työssä puretaan, purkukohteet on myös merkitty kuviin numeroin, joiden edessä on J-kirjain. Sama numerointi löytyy solmuvälit ja putket luettelo, jossa on selvemmin kuvailtu, mitä puretaan ja purettavan solmuvälin tai putken pituus, sillä kuvasta ei aina selviä, mitä numerointi osoittaa. Yleensä purkukuvissa voi olla pien- ja keskijännite samassa kuvassa. Jos kyseessä on isompi projekti, joka sisältää enemmän purettavaa, voi siinä selkeyden vuoksi olla erikseen KJ- ja PJ-purkukuvat. (Ks. liite 9, Purkukuvat.) [3; 13, s. 13.]

5.12 Suunnitelman putkituskuva

Putkituskuvasta selviää, kuinka monta putkea ja minkä kokoiset putket kullakin reitillä on. Putkia voi usein olla enemmän kuin kaapeleita, sillä niitä laitetaan usein varalle kasvavassa ympäristössä. Jos maastosuunnittelija näkee perustellun tarpeen putkitussuunnitelman muuttamisesta, hän tekee niistä työmaakohtaisen esityksen projektivalvojalle. Putkitus kuva otetaan niin, että siinä näkyy vain yksi putki ja siihen on laitettu tekstinä putkien koot ja putkien määrät. (Ks. liite 10, Suunnitelman putkituskartta.) [3; 8; 13, s. 12.]

5.13 Uuden verkon asennuskuvat

Asennuskuvista näkee kaapelien määrät, kaapeleiden asennusreitit, jakokaappien ja muuntamoiden paikat. Asennuskuvissa on selkeyden vuoksi yleensä KJ- ja PJ-asennukset erikseen selkeyden vuoksi, sillä ne vaativat enemmän tarkkuutta, mitä esimerkiksi purkukuvat vaativat. Asennuskuvat tulostetaan verkotietojärjestelmän työkuvista, mistä ne tulostetaan PDF-tiedostona. Asennuskuvaan lisätään usein huomioitavia asioita. Esimerkiksi jos kaapelia asennetaan yksityiselle tontille, asennuskuvaan on yleensä lisätty tontin omistajan yhteistiedot, jotta asentaja voi olla häneen yhteydessä aikataulusta ja muista asioista. (Ks. Liite 11, Verkon asennuskuva.) [3; 9.]

5.14 Suunnitelman solmuvälit ja putket

Solmuvälit ja putket on PGstä tulostettava Excel tiedostosto johon on merkitty jokaisen asennattavan ja purettavan solmuvälin pituus. Asennus- purkuku- ja purkituskuviin on merkitty solmuvälit J kirjaimella ja juoksevalla numeroinnilla, jonka avulla asentajat ja työnjohtajat näkevät suuntaa antavan kaapelin ja putkituksen tarpeen kyseiselle etäisyydelle. Solmuväleistä ja putkista tehdään yhteenveto, jossa on kaikki samankokoiset solmuvälit ja putket laskettu yhteen. Yhteenveto lisätään rakenneluettelon, josta työnjohtaja näkee solmuvälien ja putkien kokonaismäärät. (Ks. liite 12, Verkon solmuvälit ja putket.) [3; 9.]

5.15 Jakokaappien, erotinasemien ja muuntajien kaaviot

Kaaviokuvissa näkyy jakokaappien, erotinasemien ja muuntajien kaaviot, joista selviää varokkeiden koot, kaapin tunnus, lähtöjen tunnuksset, muuntajien arvot, kaapin sijainti, kytkimien tarkat tyypit, kytkeytymistopologia. Uudet kaaviokuvat on otettava myös niistä jakokaapeista, muuntamoista tai erotinasemista, joissa muuttuu vain osoitetiedot uuden suunnitelman takia. (Ks. liite 13, Uusi asennettava jakokaappi.) [3, s. 8 - 9.]

5.16 Käytön ja kunnossapidon kulkureitit

Kulkureittien suunnittelu kuuluu maastosuunnittelijan toimenkuviin joissakin projekteissa. Maastosuunnittelija vastuulla on kulkureittien suunnittelu ja huomioiminen, jakeluverkon rakentamista, käyttöä ja kunnossapitoa varten. Maastosuunnittelun dokumenteissa pitää selvittää suunnitellut ja sovitut reitit ja reitin rakentamisen kannalta tarvittavat tiedot, esimerkiksi miten toteutetaan avainsäiliöt, sekä yhteistiedot ja luvan ehdot. Lukon/reitin takana olevasta jakeluverkon osasta, kuten esimerkiksi muuntamosta.

Reittiohjeet tehdään kohdekohtaisesti ja dokumentoidaan pdf-muodossa. SWK-Energyllä ei ole vielä ollut yhtään tapausta jossa pitäisi reittejä erikseen suunnitella, mutta näitä tapauksia voi tulla jos on paikkoja jonka lähelle ei pääse helpolla. [13, s.14.]

5.17 Loppudokumentointi

Asentajat eivät aina tee asennuskuvien ja kaaviokuvien mukaisia asennuksia koska se ei aina ole mahdollista, tai jokin muu asennustapa on osoittautunut käytännöllisemmäksi. Tästä syystä loppudokumentoinnissa maastosuunnittelija päivittää asentajan tekemät muutokset dokumentteihin ja suunnitteluohjelmaan. Loppudokumentoinnissa on toteutuksen mukaisesti täydennetyt maastosuunnitteludokumentit. Loppudokumentointi on tärkeä osa suunnittelua, ja on tärkeää, että asentajat merkitsevät kaikki tekemänsä muutokset myös suunnitelmapiirustuksiin. Sen takia on tärkeää, että asentajien merkinnät ovat paikkansapitäviä, sillä maastosuunnittelija tekee loppudokudokumentointiin muutokset asentajien merkintöjen perusteella.

Loppudokumentointi on oltava tilaajan projektinvalvojan käytössä viimeistään vastaanottotarkastuksessa. Tilaajan projektinvalvoja käy dokumentit läpi, jonka jälkeen hän ilmoittaa projektidokumentoijalle, että loppudokumentit ovat käytettävissä. Projektidokumentoija vertailee loppudokumentteja maastosuunnittelijan tekemiin suunnitelmiin ja jos kaikki on kunnossa, niin dokumentoija suorittaa top-viennin. [3; 10.]

6 Dokumenttien käyttötarkoitus ja parannus kehotukset

6.1 Dokumentit tilaajalle

Eri tilaajat vaativat erilaisia dokumentteja, mutta suurimmaksi osaksi vaaditut dokumentit ovat samoja. Luvat ja prosessit niiden saamiseksi ovat erillaiset eri kunnissa ja eri verkkoyhtiöiden käytännöt ovat erilaisia. Tilaajat käyvät läpi selostuksen, asennuskuvat, kaaviot ja purkukuvat, joista he katsovat, onko niissä mitään korjattavaa. Jos kaikki on tilaajan mielestä kunnossa, tilaaja hyväksyy suunnitelman, jos maastosuunnittelusta kuitenkin löytyy merkittäviä muutoksia verkostosuunnitteluun verrattuna, projektinvalvoja lähettää suunnitelman verkostosuunnittelijan hyväksyttäväksi. Kun dokumentit ovat kunnossa, pidetään aloituskatselmus, jonka jälkeen dokumentit siirtyvät asentajille.

Tilaajan projektinvalvojan Henri Malisen kanssa puhelimitse ja sähköpostitse käydystä keskustelusta kävi ilmi, että dokumentit täyttävät pääosin tilaajan tarpeet, mutta aina löytyy jotain tarkennettavaa. Harvemmin on niin, ettei suunnitelmassa ole mitään kommentoitavaa tai tarkennettavaa.

Tarkennus ehdotuksia tuli, jos kyseessä on työmaa, mikä tehdään kaupungin katurakentamis työn kanssa (kun kaupunki kunnostaa tai rakentaa uutta tietä), niin PG:n putkituskuvien lisäksi putkituskuvat tulisi tehdä myös kaupungin katusuunnitelmapohjalle. Tämän avulla kadunrakentajat osaavat tehdä putkitukset valmiiksi niin kuin on suunniteltu. Putkituskuvissa tulisi myös olla esitetty jakokaappien yms. rakenteiden tarkka sijoitus maastoon mittakuvineen (esimerkiksi etäisyys valaisinpylvästä 400 mm ja selkämys irti tontin rajasta 200 mm).

Määräluetteloon olisi hyvä laittaa kaapelimäärien lisäksi putkimäärät tulppineen, passiiviantenneineen ja kupariköysineen. Määräluettelossa olisi myös hyvä olla erittely urakkarajoista, jossa esitetään minkä osan materiaalista toimittaa tilaaja (esimerkiksi muuntamot, muuntajat, KJ-erotinasemat) ja mikä osuus kaivu- sekä putkitustyöstä kuuluu kaupungille ja mikä osuus jää verkstourakoitsijan tehtäväksi.

Nykyisten jakokaappien ja muuntamoiden kaavioihin voisi muutokset korostaa esimerkiksi punaisella värillä, jolloin asentajat havainnollistavat muutokset paremmin,

kun asentajat tekevät muutoksia käytössä olevaan kaavioihin, muutettavat kohdat erottuisivat helpommin. Tämä myös muistuttaisi asentajia päivittämään jakokaapeissa olevat osoitteet. (Ks. liite 14, vanha käytössä jo käytössä olleen jakokaapin kaavio.)

Malinen on maastosuunnittelijaan yhteydessä yleensä kun suunnitelmien tarkastuksessa ilmenee jotain puutteita tai jokin seikka mietityttää (reitti tms.). Tarkastuksessa yleisimmin ilmeneviä asioita ovat puutteet merkinnöissä tai pylväisiin on unohtunut sulakepesien laittaminen. Maastosuunnittelijaan ollaan yhteydessä myös kun kysellään suunnittelun etenemistä ja missä vaiheessa sijoituslupien saaminen on.

Maastosuunnittelija voisi olla Malisen mukaan enemmän yhteydessä projektinvalvojiin suunnittelun aikana, mikäli suunnittelussa on jotain mikä arveluttaa. Tarvittaessa voitaisiin käydä vaikka maastossa yhdessä katsomassa kyseenalaiset kohdat. Olisi myös hyvä miettiä suunnitteluvaiheessa niin sanotusti asentajan silmin, miten työ saadaan helposti tehtyä. [14.]

6.2 Dokumentit asentajille

Tässä osiossa käydään läpi tärkeimmät dokumentit mitä asentajat ja asentajien esimies tarvitsee. Insinööriyön teko vaiheessa käytiin läpi asentajien ja esimiesten kanssa dokumentit ja kysyttiin kysymyksiä, joiden avulla maastosuunnittelijan roolia voitaisiin parantaa myös mahdollisessa asennusvaiheessa liittyvissä ongelmissa. Asentajilta ja töidenjohtajilta kysyttiin haastattelussa parannuskehotuksia.

SWK on ottanut GAPPS:n tuomat Googlen palvelut käyttöön, joka sisältää GMAIL-sähköpostin, Google Drive, Google+, Google kalenterin ja Google hallintapaneelin.

Google Drive on pilvipalvelu johon voi tallentaa tiedostoja ja se tukee kaikkia selaimia. Tiedostoihin pääsee käsiksi kaikilla laitteilla jossa on selain ja verkkoyhteys. Driven avulla dokumentteja voi työstää moni ihminen samaan aikaan reaaliaikaisesti.

Pilvipalvelu on käytännöllinen yritykselle, sillä siellä voidaan myös jakaa yritysten sisäisiä tiedostoja. Pilvipalveluun voidaan tehdä kansio asentajille, josta he saavat tarvittaessa asennuskuvia, sekä lomakkeita jos heillä ei jostain syystä ole niitä mukana. Asentajat voivat myös tarkistaa Drive kansioista, että ovatko heidän paperiset kuvat

ajan tasalla. Asentajille olisi tehtävä oma kansio johon maastosuunnittelija tai töidenjohtaja laittaisi asennuskuvat, sekä täytettävät kaavakkeet. Asentajille voisi myös tehdä kansion jossa käydään läpi työturvallisuusmääräykset, ja työ- sekä asennusmenetelmät. Dokumentit ovat myös Headpowerin työtilassa, mutta asentajilla ei ole tunnuksia sinne kustannussyistä, joten Driven käyttäminen on edullisempaa.

Asentajat saavat samat dokumentit kuin tilaajat. Asentajat katsovat heille tarvittavat dokumentit. Asentajien esimies tarvitsee rakenneluetteloja, jotta hän osaa tilata tarvittavan määrän tarvikkeita. Dokumenttien suuren määrän vuoksi olisi hyvä, että saataisiin tiettyyn järjestykseen.

Asentajien, sähkötöiden johtajan ja asentajien esimiehen kanssa käydyssä keskustelussa ilmeni seuraavia muutoskehotuksia:

- Teksti on liian pieni kaaviokuvissa.
- Kiskoliittimien merkinnät ovat aiheuttaneet sekaannuksia.
- Pylväserottimien sijainnit on merkitty huonosti.
- Jakokaappien sijainti saisi olla teksti selitteellä määritelty.

Joissakin kaavioissa teksti tulee pieneksi, jos kaaviossa on paljon lähtöjä. Tekstin fonttia ei voida toistaiseksi Powergridissä suurentaa, mutta näissä tapauksissa kaavio voidaan tulostaa A3 paperille jolloin tekstin koko on myös suurempi.

Kun Powergrid ohjelmassa laitetaan asennettava kiskoliitin kaavioon, ohjelma laittaa siihen jostakin syystä 400 A:n varokealustan, mitä kiskoliittimessä ei ole ja tästä syystä PowerGrid herjaa, että kyseiseen kohtaan ei ole laitettu varoketta kun ajaa virheet läpi. Tämä on aiheuttanut asentajille sekaannusta, sillä kaaviossa on ollut 400 A varokepohjan merkintä kiskoliittimen kohdalla, vaikka kiskoliittimessä ei ole sitä. Ratkaisuna tähän on se, että kaavioihin ei toistaiseksi laiteta kiskoliitintä, jolloin sen tilalle jää piste, joka kuvaa enemmän kiskoliitintä kuin 400 A:n varokealusta. (Ks. Liite 14,)

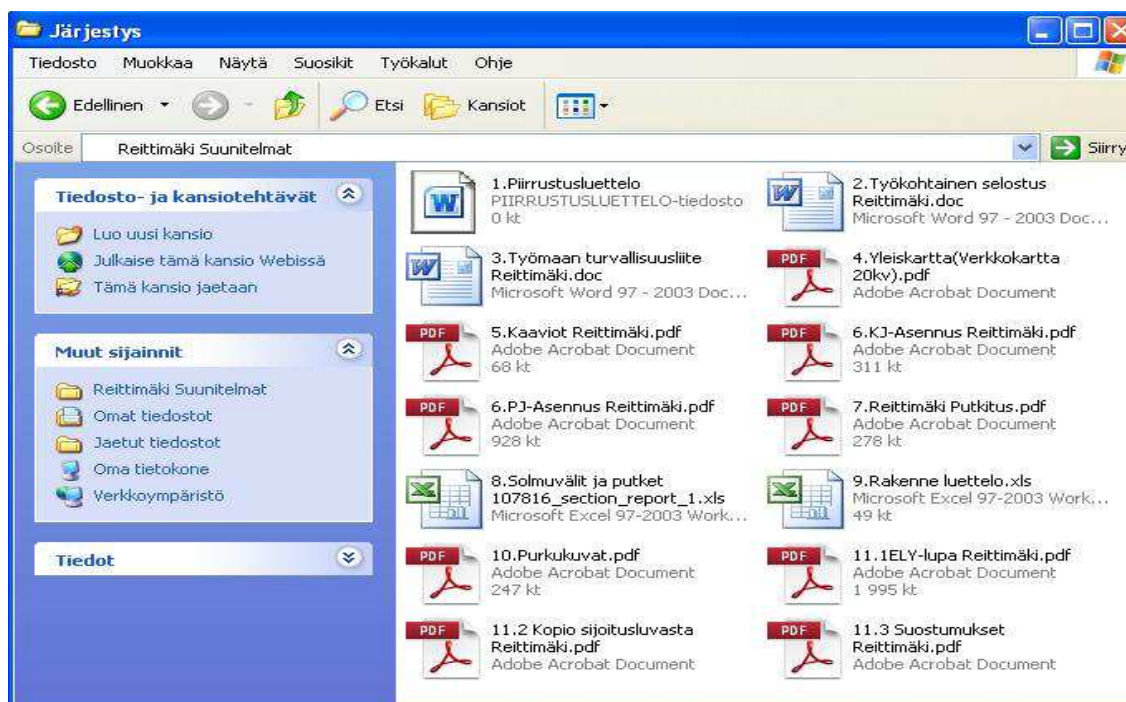
Asentajilla on ollut vaikeuksia löytää kuvissa oleva pylväserotin, jos erotin on sijainnut keskellä peltoa kuvan kulmassa ja lähimpänä olevaa tietä ei kuvassa näy. Jatkossa

maastosuunnittelija selvittää parhaimman pääsyn pylvälle ja muihin vaikeasti pääseviin kohteisiin ja kirjoittaa pylvälle pääsyn ohjeen kuviin.

Jakokaapin sijainti on merkittynä asennuskuviin, mutta kuvasta ei selviä tarkkaa kohtaa, joten asennuskuviin kirjoitetaan tarkennus jakokaapin sijainnista esimerkiksi 400 mm pylvästä.

Asentajien mielestä olisi myös hyvä jos maastosuunnittelija kävisi välillä työmaalla kun asennus on käynnissä. Esimerkiksi Espoossa etäisyydet eri projektikohteiden välillä ei ole niin suuri, joten suunnittelija voisi käydä samalla asennuskohteessa kun hän käy suunnittelukohteessa.

Toimistosihteerin tulostaa dokumentit siinä järjestyksessä missä ne ovat HeadPower-portaalissa, jolloin ne menevät aakkosjärjestyksessä ja ovat sekaisin. Ratkaisu tähän on, että dokumenteille keksitään järjestys, jota käytetään jatkossa. Toimistosihteerin tulostustyötä helpottamiseksi järjestys saadaan HeadPoweriin oikeaan järjestykseen laittamalla järjestysnumero dokumentin nimen eteen. Uusi dokumenttien järjestystapa on kuvassa 1 (Ks. seur. s.). [15.]



Kuva 1. Suunnittelu dokumenttien järjestys.

6.3 Dokumentit maanrakennus urakoitsijoille

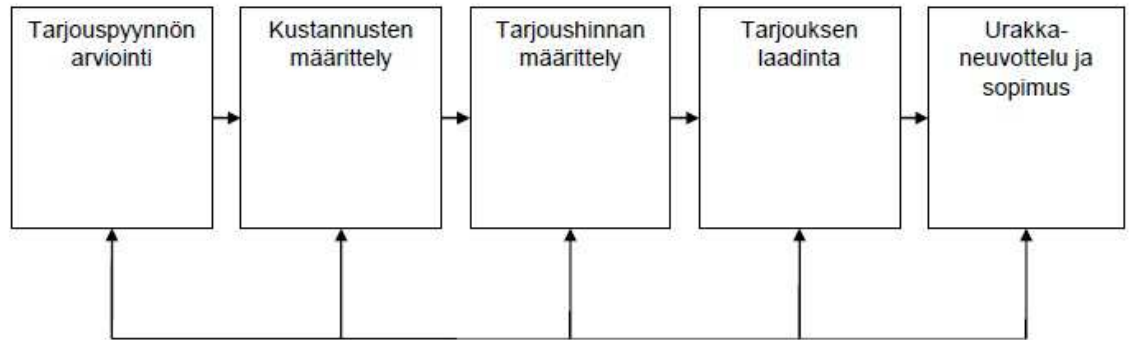
Maanrakennus työpäälliköille hyödyllisiä dokumentteja ovat lähinnä putkituskuvat, joista he näkevät tarvittavat kaivureitit ja tarvittavien putkien määrän. Maastosuunnittelijan ja maanrakentajan kanssa oleva yhteistyö on osoittautunut hyväksi, sillä SWK-Energy ja maanrakennus Saarijärvi Infra työskentelevät samassa toimistossa. Täten maastosuunnittelijan ja maanrakennuksen työpäällikön välillä ei ole niin suurta etäisyyttä ja he pääsevät helposti keskustelemaan työhön liittyvistä asioista.

Maanrakennus Saarijärvi Infran työpäällikön Mikko Hyvärisen kanssa käydyssä puhelin ja sähköpostikeskustelussa tuli ilmi, että maastosuunnittelijan tekemät suunnitelmat täyttävät maanrakentajien tarpeet pääsääntöisesti, mutta hänellä oli pieniä parannus ehdotuksia. Ehdotuksena oli, että kaapelointikuvassa olisi jokainen kaapeli omana viivana mahdollisimman selkeästi ja olisi selkeämmin merkittynä (esimerkiksi viivan avulla), mikä kaapeli olisi kyseessä.

Hyvärinen on yhteydessä maastosuunnittelijaan ristiriitaisissa ja epäselvissä tapauksissa. Maastosuunnittelijaan otetaan myös yhteyttä, kun reitti olisi taloudellisesti tai työteknisesti parempi toteuttaa toisella tavalla. Jos maanrakennusta tekevä urakoitsija on tiedossa, silloin maastosuunnittelija voisi käyttää hyväksi maanrakentajan ammattitaitoa ja näkemystä kysymällä mielipiteitä, jos kyseessä on monimutkainen reitti. [16.]

7 Tarjousprosessi

Tarjousprosessi on jaettu eri osioihin, jotka esitetään kuvassa 2 (Ks. seur. s.). Työssä käydään pinnallisesti läpi koko tarjousprosessi ja syvennytään osioihin, joissa maastosuunnittelija on mukana.



Kuva 2. Tarjouksen laatimisessa käytävä prosessi

7.1 Tarjouspyynnön arviointi

Tarjouspyynnön arvioinnissa käydään läpi tarjous ja tarjouksen antaja, sekä varmistetaan, että on perusedellytykset työn saannille ja sen menestykselliselle suorittamiselle ovat olemassa, sekä onko tilaus kannattava.

Arvioinnin perusteella määritellään,

- Onko yrityksellä ko. ajankohtana työntekijöitä käytettävissä ja pitääkö työssä käyttää ulkopuolista työvoimaa jolloin riskit kasvavat merkittävästi?
- Onko tarvittavaa kohdeosaamista hankkeen toteuttamiseksi? Jos yrityksen kohdeosaaminen on esimerkiksi vanhan verkon saneerauskohteet ja projekti sisältäisi tuulivoimalan asennusta. Jos kyseisellä alueella tuulivoimaloiden kysyntä näyttäisi nousevan, silloin kannattaa yrityksen panostaa uusien taitojen opetteluun vaikka siinä uhrautuisi huomattavasti resursseja.
- Onko yrityksellä mitään erityisosaamista tai jotain muuta mistä saisi kilpailuetua muihin tarjoajiin verrattuna?

Jos edellä olevien kohtien jälkeen tilaus kuulostaa vielä kannattavalta, niin perehdytään syvemmin tarjottavaan kohteeseen ja tarkastetaan seuraavat asiat:

- urakkamuoto
-pääurakka,
-projektinjohtourakka on yleensä sekalainen ja projekti on pilkottu pieniin osiin jossa on monta urakoitsijaa tekemässä yhtä samaa projektia
- tarjottavan kohteen laajuus
- sopimusehdot

- asiakirjat.

annettavan tarjouksen urakkamuotomuoto, kohteen laajuus, ja suunnitellaan tarvittavat toimenpiteet.

Arvioinnissa suunnittelun osalta käydään läpi, mitä ohjelmaa tilaaja käyttää, onko suunnittelijoilla mahdollisuus käyttää kyseisiä ohjelmia, suunnittelun laajuus, ja tarvitseeko suunnittelu mitään erityisosaamista. [17.]

7.2 Kustannusten määrittely

Tarjouslaskentaohjelmien avulla kustannusten määrittely ei ole niin työlästä sillä niissä käytetään yksiköitä, ja tuotteet voidaan vain poimia tuotepoiminnalla tarjoukseen. Ohjelmissa on myös valmiita käteviä tuotepaketteja ja niihin voi lisätä helposti omia tuotepaketteja. Tarjouksien uusi hinnoittelu sujuu myös kätevästi ohjelman avulla ja hinnoittelu voidaan päivittää tuoterekisterin hinnoilla. Tämä säästää aikaa, jos tilaaja siirtää tilausta ja tilaakin työn kyseisen urakan myöhemmin, uuden hinnan määrittäminen ei silloin ole niin vaivalloista.

Yksikköhintojen avulla saadaan helposti laskettua tarvikkeiden osuus, mutta työmäärän arviointi on hankalaa. HeadPowerissa on sähkönjakelun yksiköt, jotka helpottavat tarjouslaskentaa. Omien yksiköiden yhdistäminen valmiinaoleviin yksiköihin on suotavaa. Siten saadaan tehokkaampi ja omia tarpeita palveleva laskentatietokanta.

Kustannusten määrittelyssä tärkeimpiä osioita on asiakirjoista mitattavat ja laskettavat asiat. Tarjouskyselyn ohella tulevista kuvista ja kuvauksesta saadaan selville projektin laajuus ja mitä tarjous sisältää. Tilaaja lähettää yleensä tilauksen mukana sähköisen suunnitelman josta saadaan mitattua helpommin, sekä tarkemmin rakennettavan ja purettavan johdon pituudet. Suunnitteluohjelmasta saadaan myös tulostettua rakenneluettelo jossa on rakennettavien ja purettavien kaapeleiden kokonais pituudet. Suunnitelmasta ja kuvasta pystytään myös laskemaan muut rakenteet jotka ovat hyödyllisiä urakkalaskennassa esimerkiksi jakokaappien määrät, eri varokkeiden määrät, muuntamoiden määrät ja päätteiden sekä jatkoksien määrät.

SWK-Energyllä maastosuunnittelija selvittää tilaajan lähettämien tietojen avulla kaikki sähköön liittyvät komponentit, kaapeleiden pituudet, sekä minkälaisia erillaisia lupia suunnittelukohteeseen tarvitaan. Maastosuunnittelija myös tutkii suunnittelualuetta ja tekee muistiinpanoja suunnittelukohteen haasteista ja hinnoitteluun vaikuttavista tekijöistä. Maastosuunnittelija ei tarkastele tarjouspyyntikohdetta vain maastosuunnittelun kannalta vaan hän myös tutkii asioita jotka voivat vaikuttaa kaivu ja rakennustöihin.

Sähkötöiden johtajan kanssa käydyssä keskustelussa tuli ilmi, että SWK-Energy ei ole vielä lähiaikoina sijoittamassa tarjouslaskentaohjelmaan vaan kustannusten laskemisessa käytetään edelleen tarjouslaskennan tekemää Excel taulukkoa, jossa on käytössä yksikköhinnat. Tämän insinööriyön yhteydessä tutkittiin omia yksikköhintoja, mikä sisälsi niiden päivittelyä ja keräämistä omaan listaan. [17.]

7.3 Tarjoushinnan määrittely

Tarjoushinnan määrittely on tärkeä osuus urakoinnin hinnoittelua sillä jos hinta ei ole oikea, kauppa ei käy (hinta liian korkea) tai se käy liiankin hyvin (hinta liian matala). Hinnan ollessa liian matala, yrityksen kannattavuus kärsii. Tuotteen hinta tulee olla sellainen, että sekä ostaja, että myyjä kokevat tehneensä hyvän kaupan.

Liiketaloudellinen tulos aikaansaadaan oikeilla myyntihinnoilla. Oikean hinnan määrittäminen tarkoittaa siis yksinkertaisesti

- välittömien kustannusten tarkkaa arviointia
- välillisten kustannusten tarkkaa arviointia
- asiakkaiden tarpeiden oikeaa arviointia
- lähiaikojen muutosten arvioimista
- oman osaamisen tuntemista
- halutun taloudellisen tuloksen määrittelyä
- laskutoimitusten suorittamista
- tulosten laadintaa.

Tarjoushinnassa on myös otettava huomioon kaikki muut kuin urakan kulut. Tulevaisuuden kulut on otettava tarjouslaskennassa huomioon sillä kiinteät kulut voivat nousta ja niiden osuus voi olla huomattavaa. Myös näiden kulujen mahdollinen nousu on otettava huomioon kun arvioidaan myyntikatetta ja määritellään tarjoushintaa.

Tarjoushinnan määrittelyssä määritetään myös maksuerätaulukko. Jos SWK voi itse vaikuttaa siihen, niin on pidettävä huoli siitä, että yritys ei joudu missään vaiheessa itse rahoittamaan tilaajan hanketta. Alussa tehtävien töiden kuten suunnittelu sekä kaivu hinnat kannattaa asettaa riittävän suureksi, tämä mahdollistaa sen, että aluksi yritykselle tulee rahaa jolloin työkustannuksia ei pidä itse missään vaiheessa maksaa. [17.]

7.4 Tarjouksen laadinta

Fortumilla ja muilla suurilla sähköverkkoyrityksillä on omat tarjouspohjat KVR-urakoita varten. Jos tilaajalla ei ole valmista pohjaa niin he yleensä määrittelevät, että minkä mukainen tarjouksen tulisi olla. Tarjouksessa olisi hyvä olla tarjouksen saaja, tarjouskohde, mahdollinen työnumero, mahdolliset poikkeamat, sopimusehdot, tarjouksen voimassaoloaika, maksuehdot ja yrityksen yhteyshenkilö. Tarjouksessa on hyvä myös käydä ilmi lisä- ja muutostöiden veloituserusteet.

Jos tarjous lähetetään kirjeitse, olisi suotavaa tehdä tarjous hieman normaalia laadukkaammalle paperille, sekä siinä olisi hyvä olla yrityksen nimen ja logon lisäksi yrityksen yhteistiedot, y-tunnus ja kaupparekisterinumero, mitkä antavat kuvan laadukkaasta ja luotettavasta sähköurakoitsijasta. Paljon tarjouskirjeitä lähettävän yrityksen olisi suotavaa panostaa ja sijoittaa kunnollisen tarjouskirjeen pohjan tekemiseen, jota voi sitten käyttää pieniä muokkauksia tekemällä useamman kerran. [17, s. 65 - 72.]

7.5 Urakka neuvottelu ja sopimus

Urakkaneuvottelun tarkoituksena on saada tilaaja ja urakoitsija yhteisymmärrykseen tulevasta urakkasuorituksesta ja selvittää muita urakkaan liittyviä käytännön asioita.

Ennen neuvottelua on siis hyvä käydä läpi urakka ja tutustua siihen tarkemmin, tämä antaa tilaajalle kuvan, urakoitsijan ammattitaidosta ja että urakoitsija on perehtynyt tilaukseen. Tilaajat arvioivat jo alkumetreillä urakoitsijan ammattitaitoa ja toimintatapoja sekä yhteistyökykyjä. Urakoitsija voi menettää urakoinnin jos hän on koettu hankalaksi tai ammattitaidottomaksi, vaikka tarjous on ollut hinnaltaan hyvä.

Urakkaneuvottelusta on suotavaa pitää tarkkaa urakkaneuvottelupäiväkirjaa sillä sopimusriita tapauksissa urakkaneuvottelupöytäkirja on urakkasopimuksen jälkeen tärkein asiakirja. [18.]

8 Suunnittelujen hinnoittelu

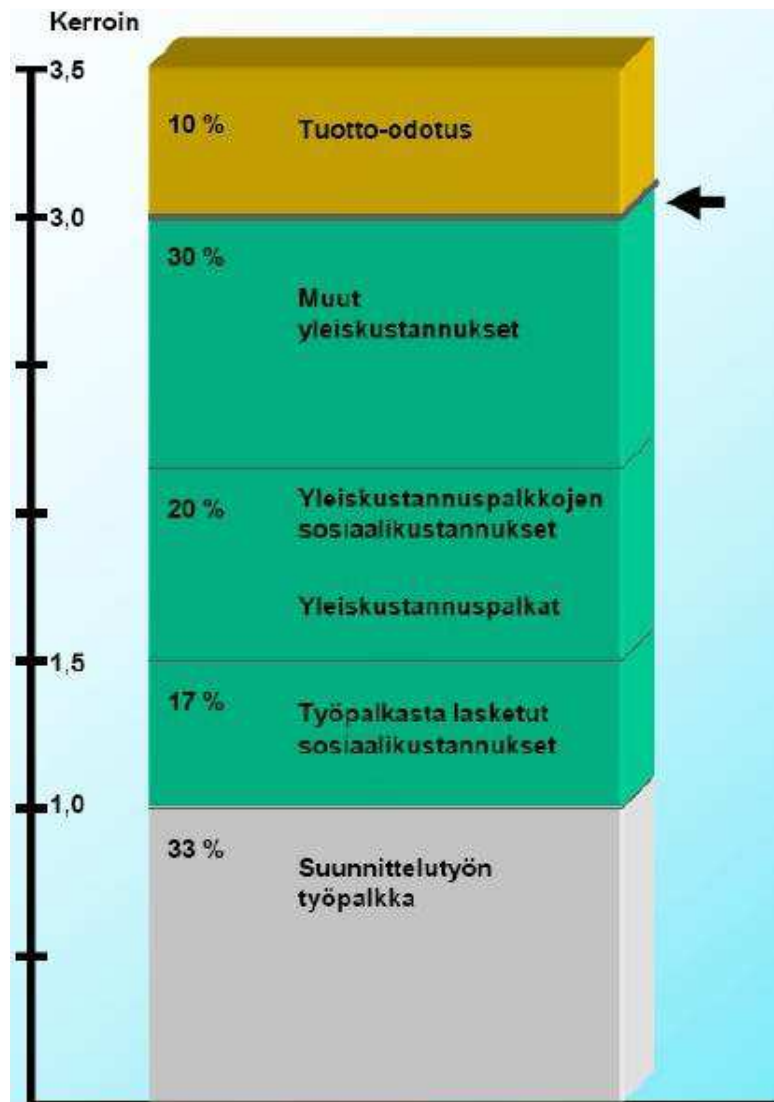
Tarkoituksena olisi saada järkevä hinnoittelutapa tulevia maastosuunnittelu tarjouksia varten sillä ajoittain tarjouksien suunnittelukustannukset on laskettu karkeasti arvioiden. Nyt kun SWK-Energy on toiminut vuoden, voidaan tutkia vanhoja projekteja, joista nähdään toteutuneet kustannukset ja suunnitteluinsinöörin Pekka Rintalan pitämän tuntipäiväkirjan avulla voidaan laskea ja katsoa ovatko kustannukset pitäneet paikkansa.

Vanhoja suunnitteluita tutkimalla ja tarjouslaskentaa päivittämällä saadaan helppokäyttöinen ohjeistus maastosuunnittelun hinnoitteluun tarjouskyselyitä varten. Tarkoituksena on löytää tapa, johon ei kuluisi liian paljon aikaa. Prioriteettina työssä on kuitenkin laskennan luotettavuus eikä hinnan nopea määrittäminen. Tarkastellaan myös, millä tavalla maastosuunnittelija voi olla enemmän avuksi tarjouslaskennassa.

8.1 Vanha suunnittelun hinnoittelutapa

Tarjouslaskennassa on käytetty itse tehtyä Excel taulukkoa jossa on Headpowerista otettuja yksiköitä, joilla on laskettu suunnittelun, kaivun ja asennusten hinnat. Tässä insinööriyössä on tutkittu vanhojen niin isojen kuin pienien tilauksien suunnittelukustannuksia. Suunnitteluinsinööri Pekka Rintala on pitänyt tunti päiväkirjaa tilauksista, minkä avulla saadaan laskettua tilauksien suunnittelu kulut. Kuluissa on otettu huomioon myös kohteen etäisyys, jonka avulla on voitu laskea kilometrikorvaukset.

Tuntikustannukseksi on määritelty hinta, joka osoitetaan kuvassa 3 (Ks. seur. s.). Diagrammissa osoitettu suunnittelijan kustannukset ilman tuotto odotusta, mikä sisältää muut yleiskustannukset, yleiskustannuspalkkojen sosiaalikulut, yleiskustannuspalkat, työpalkasta lasketut sosiaalikulut ja suunnittelutyön työpalkan. Kuvassa 3 esitellään, mistä maastosuunnittelijan kustannukset koostuvat.



Kuva 3. Suunnittelijan tuntikustannukset

Kuvassa 3 esitetyssä diagrammissa tuotto-odotus sisältää yrityksen kehittämisen, tulos- ja kannustuspalkkiot ja sijoitetun pääomatuoton. Muut yleiskustannukset sisältävät koneet ja kaluston, verot, poistot, rahoituksen, korot, hallinnon- ja atk-palvelut, vakuutukset, tietokoneohjelmat, päivitykset ja lisenssit, tarjoustoiminnan ja markkinoinnin, henkilöstön koulutus ja kehitys, toimistotarvikkeet ja -palvelut,

kuljetukset ja huoneistomenot. Yleiskustannuspalkat sisältävät, tarjouslaskelmiin, markkinointiin, hallintoon ja ammattitaidon ylläpitoon menevän työajan sosiaalikuluihin. Sosiaalikulut sisältävät eläke- ja muut sosiaalivakuutukset, loma-palkat ja lomarahat sekä palkallisten poissaolojen kustannukset esimerkiksi sairausloma.

Tilauksien kustannukset on laskettu kertomalla Rintalan tuntipäiväkirjan tunnit edellä määritetyllä tuntikustannus hinnalla. Maastosuunnittelija käy kohteessa huomattavasti useammin kuin tavallinen sähkösuunnittelija, minkä vuoksi kustannuksiin on lisätty erikseen kilometrikorvaukset. Rintala on myös merkinnyt kuinka monta kertaa hän on käynyt eri kohteissa, minkä avulla saadaan laskettua matkat. Tilauksen kustannukset on määritelty seuraavaa kaavaa käyttäen

$$k = s \times t + kmk$$

k on kustannukset
s on suunnittelijan tuntikustannus
t on suunnittelijan käyttämä tuntimäärä
kmk on kilometrikorvaus.

Tutkimukseen otettiin mukaan kaikki ne tilaukset joista saatiin tarvittava tieto ja jotka sisälsivät maastosuunnittelua sekä jo suunnittelun kannalta toteutuneet tilaukset, näin voidaan vertailla tilaukseen annettua suunnittelun tarjousta ja toteutuneita kustannuksia keskenään. Kustannuksia laskettaessa (tuntikustannuksen määrittelyssä) ei ole otettu huomioon katetta, jolloin saadaan selville tuotto taikka tappio. Tuottoprosentti saadaan seuraavaa kaavaa käyttäen

$$T = \frac{(x - k)}{x} \times 100\%$$

T on tuottoprosentti
x tarjouksessa annettu suunnitteluhinta
k on suunnittelijan kustannukset.

Tuottoprosenttia tutkiessa on otettava huomioon, että SWK-Energy on toiminut vasta reilun vuoden, joten maastosuunnittelun kustannukset voivat aluksi olla korkeita.

Rintalan tuntipäiväkirjasta löytyy myös sellaiset tunnit, joissa ei ollut maastosuunnittelua, mutta maastosuunnittelija on tehnyt niihin loppudokumentoinnit.

Näistä töistä ei ole suunnittelulle määritelty erillistä hintaa, joten tehdyistä töistä on laskettu vain kustannukset. Näistä voidaan nähdä, että kuinka paljon muiden töiden loppudokumentointi vaikuttaa suunnittelun kustannuksiin. [19.]

8.2 Uusi hinnoittelutapa

Kokonaan uutta hinnoittelutapaa ei lähdetty tässä työssä tekemään, vaan päädyttiin päivittämään ja tarkentamaan vanhaa hinnoittelutapaa. Valmiit yksiköt saadaan Headpower portaalista mitä on käytetty jo aikaisemmin, mutta tarjouslaskennassa ei käytetty aina kaikkia mahdollisia yksiköitä, joten loppusummaa pyöristeltiin ylös- tai alaspäin. Mitä enemmän suunnittelussa olevia yksiköitä käytetään, niin sitä tarkempi hinta saadaan. Headpowerissa olevien yksiköiden hinnat päivitettiin ja listattiin Excelliin. Lisäksi tehtiin myös toinen lista, missä on yleisemmin käytetyt yksiköt ja niiden hinnat. Jatkossa olisi suotavaa käyttää kaikkia mahdollisia yksiköitä jotta saadaan tarkempi hinta. Sähkösuunnittelu yksiköissä käytetään myös eri hintoja haja-, taajama- ja kaupunkialueella mitkä on myös syytä ottaa käyttöön, sillä kaupunkialueella on tiiviimpi asutus kuin haja-alueella. Tämä aiheuttaa mutkikaampia reittejä ja maanomistajat haluttomampia myöntämään lupaa rankentaa tonteilleen.

Kustannuksia saadaan vähennettyä jos maastosuunnittelijalla on monta kohdetta samalla alueella, hän voisi käydä monessa kohteessa samanaikaisesti. Tapaamisia maanomistajien kanssa olisi hyvä saada yhä enemmän samoille päville. Maastosuunnittelija Pekka Rintalan kanssa käytiin myös läpi niitä seikkoja mitkä työllistävät häntä eniten ja ovatko nämä hinnoiteltu sen mukaan. [4; 17.]

9 Yhteenveto

Työssä tutkittiin maastosuunnittelijan yhteistyötä muiden KVR-rakennuksessa olevien urakoitsijoiden ja tilaajien projektinvalvojan kanssa, sillä maastosuunnittelija joutuu työssään olemaan paljon yhteydessä muihin urakoitsijoihin suunnitteluvaiheessa, työn aikana ja mahdollisesti myös työn jälkeen.

Yhteistyökumppaneiden ja omien asentajien kanssa keskusteltiin, vastaavatko maastosuunnittelijan tekemät dokumentit kaikkien tarpeita. Dokumentit vastasivat

kaikkien tarpeita melko hyvin, mutta jokaiselta löytyi pieniä parannusehdotuksia, jotka otettiin huomioon.

Maastosuunnittelun hinnoittelua haluttiin parantaa, minkä takia lähdettiin tutkimaan vanhaa hinnoittelua ja vanhojen töiden suunnittelukustannuksia. Vanhojen toteutuneiden hinnoitteluiden perusteella lähdettiin kartoittamaan uuden hinnoittelun tarvetta.

Maastosuunnittelijan ja muiden urakoitsijoiden välisestä yhteistyöstä saatiin hyvää ja rakentavaa palautetta. Yhteistyö parantuu, kun tulevaisuudessa otetaan huomioon myös parannusehdotukset. Kaikki dokumenttien parannusehdotukset olivat lähinnä tarkennus ehdotuksia, jotka parantavat ja helpottavat muiden työskentelyä. Tarkennukset on mahdollista toteuttaa ja tulevaisuudessa maastosuunnittelija käyttää työssä mainittuja tarkennuksia tarpeen mukaan.

Vanhojen toteutuneiden töiden hinnoittelusta saatiin kohtuu hyvä kuva. Niiden kannattavuutta ja maastosuunnittelijan työskentelyä pidettiin kannattavana, sillä silloin ei synny niin isoa rajapintaa kun asennus- ja suunnittelutoiminta on samassa yrityksessä. Työtä tehtäessä tuli ilmi, että vanha hinnoittelumenetelmä on hyvä hinnoittelutapa, minkä takia ei kehitetty kokonaan uutta hinnoittelumallia vaan vanhaa päiviteltiin ja siihen lisättiin omia yksiköitä jolloin siitä tuli tarkempi. Yksikköhinnoista tehtiin taulukko, josta saadaan kaikkien yksiköiden hinnat yhdestä paikasta. Aikaisemmin yksikköhinnat katsottiin vanhoista tarjouslaskuista.

Maastosuunnittelijat jatkavat vielä tuntipäiväkirjan käyttöä, sillä se on osoittautunut hyväksi kustannusten seuranta tavaksi, kun päivitettyä hinnoittelua on käytetty jonkin aikaa, voidaan laskea niiden kustannuksia ja vertailla niitä vanhoihin kustannuksiin josta nähdään, että onko muutoksella saatu aikaan tarkempi tarjouslaskenta. Maastosuunnittelija voi jatkossa käyttää kustannuslaskentaa tuntipäiväkirjana, johon on laitettu erikseen valmiit ja keskeneräiset työt. Lisäämällä tunnit kustannuslaskentaan maastosuunnittelija näkee suoraan, kuinka paljon tuottoprosentti on, jonka perusteella hän voi kiristää suunnittelutahtia jos tarvetta.

SWK-Energyn toiveetta kunnioittaen lopputyössä ei ole esitelty kustannusten ja tuottojen tuloksia eikä päivitettyjä yksikköhintoja vedoten yritysalaisuuteen.

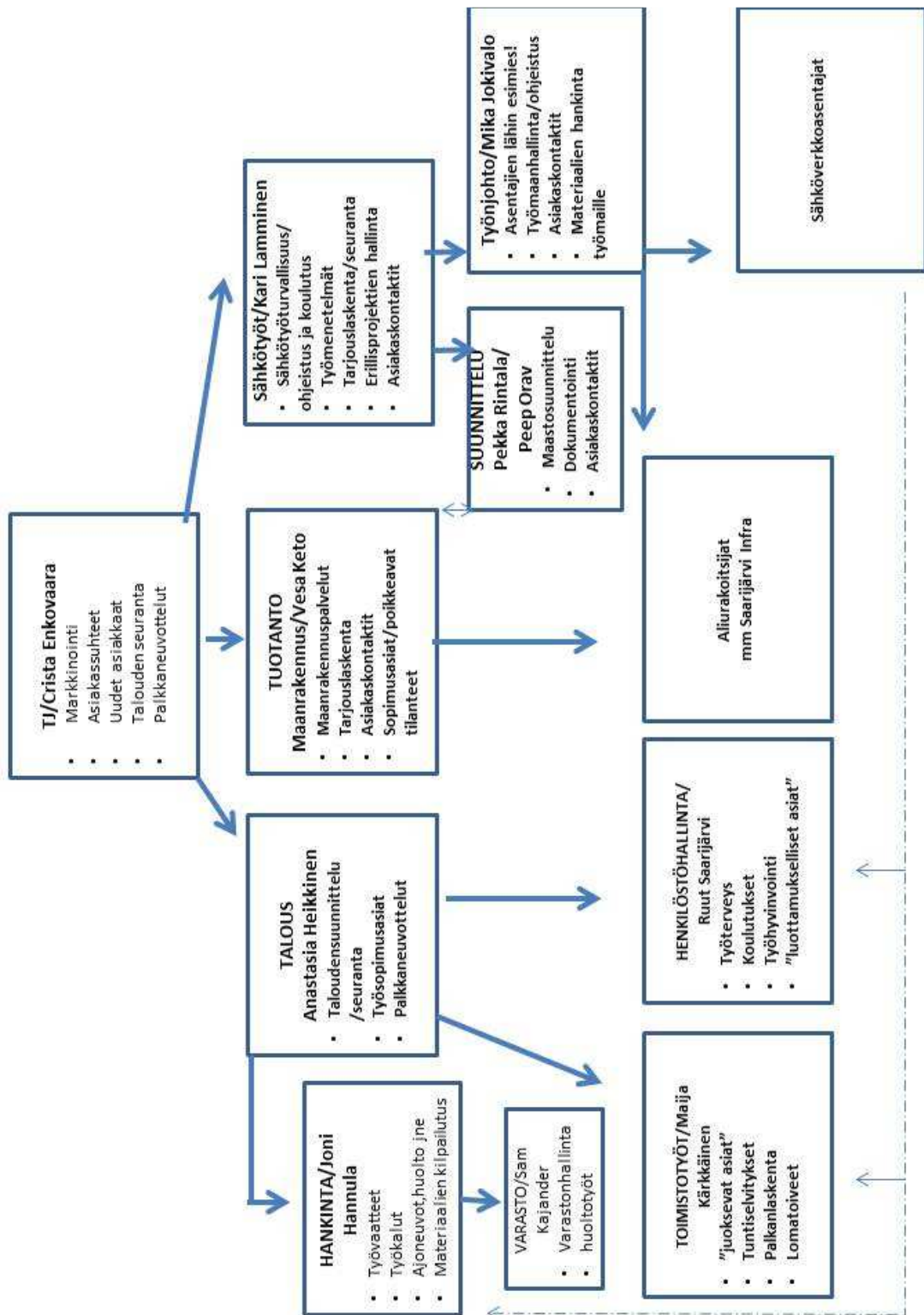
Lähteet

- 1 SWK-Energy. Verkkosivu. <<http://swk-energy.com>>. Luettu 10.4.2013.
- 2 SWK-Energy. Kokous. Helsinki. 22.3.2013.
- 3 Maastosuunnittelun kuvaus. Verkkodokumentti. Fortum oyj. <<https://extranetsites.fortum.com/Urakoitsijasivut/Kyttj%20dokumentaatio/02-Maastosuunnittelu/Maastosuunnittelun%20kuvaus/Maastosuunnittelun-kuvaus-2011-10-11.pdf>>. Päivitetty 6.10.2011. Luettu 20.4.2013.
- 4 HeadPower Oy. Verkkosivu. <https://www.headpower.fi/index.asp?D=1515&PARENT=16949&SUBPARENT=16950&CATEGORY_UID=16950&L=2>. Luettu 28.4.2013.
- 5 Vierimaa, Henri. 2007 Verkkotietojärjestelmän kehittämistarpeet yleissuunnittelun näkökulmasta. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu.
- 6 Consti talotekniikka Oy. Verkkosivu. <<http://www.consti.fi/talotekniikka/asuintalot/kokonaisvastuurakentaminen/>>. Luettu 20.4.2013.
- 7 Rajala, Markus. 2012. Kokonaisvastuurakentaminen sähköverkkoliiketoiminnassa. Insinööriyö. Tampereen ammattikorkeakoulu.
- 8 Yleinen jakeluverkon kuvaus, KVR projektit. Verkkodokumentti. Fortum oyj. <<https://extranetsites.fortum.com/Urakoitsijasivut/Kyttj%20dokumentaatio/02-Maastosuunnittelu/Jakeluverkon%20kuvaus/Yleinen%20Jakeluverkon%20kuvaus-KVR-2011-10-11.pdf>>. Päivitetty 1.6.2011. Luettu 18.4.2013.
- 9 Suunnitteluasiakirjat. Verkkodokumentti. Fortum oyj. <https://extranetsites.fortum.com/Urakoitsijasivut/Kyttj%20dokumentaatio/02-Maastosuunnittelu/Maastosuunnittelun%20dokumenttimallit/Suunnitteluasiakirjat_26.8.2005.pdf>. Päivitetty 26.8.2005. Luettu 1.5.2013.
- 10 Harju, Jaana. 2012. Jakeluverkon suunnittelun mallintaminen. Insinööriyö. Metropolia.
- 11 ELY-Keskus. Verkkosivu. <<http://www.ely-keskus.fi/FI/LIIKENNE/LUPAASIAT/KAAPELITJOHDOTPUTKET/Sivut/default.aspx>>. Luettu 28.4.2013.
- 12 Johtoaeluesopimuskäytäntö, suositushje. Verkkodokumentti. Fortum oyj. <<https://extranetsites.fortum.com/Urakoitsijasivut/default.aspx?RootFolder=%2fUrakoitsijasivut%2fKyttj%20dokumentaatio%2f01%2dLuvat%20ja%20sopimuks>>.

et%2fJohtoaluesopimukset&FolderCTID=&View=%7bFC5754DB%2dE93A%2d4359%2d94BE%2d544BFE561DD0%7d>. Päivitetty 23.2.2013. Luettu 20.3.2013.

- 13 Verkon suunniteluperiaatteet maastosuunnittelijoille. Verkkodokumentti. Fortum Oyj.
<<https://extranetsites.fortum.com/Urakoitsijasivut/Kyttj%20dokumentaatio/02-Maastosuunnittelu/Verkonsuunnitteluperiaatteet%20maastosuunnittelijoille-2011-10-11.pdf>> Luettu 20.4.2013.
- 14 Malinen Henri. 2013. Projektinvalvoja, Fortum oyj, Helsinki. Keskustelu & kysely 20.8.2013.
- 15 SWK-Energy. 2013. Asentajat. SWK-Energy, Helsinki. Keskustelu & kysely 22.5.2013.
- 16 Hyvärinen Mikko. 2013. Työpäällikkö. Saarijärvi Infra Oy, Helsinki. Keskustelu & kysely 8.5.2013.
- 17 Autio, Isto. 2005. Sähköurakoitsijan Tarjouslaskenta. Espoo: Sähköinfo Oy.
- 18 Urakkaneuvottelut. Verkkodokumentti. Asianajotoimisto Knuuttinen Ky.
<<http://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&sqi=2&ved=0CE0QFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.asianajotoimistoknuuttinen.fi%2Furakkaneuvottelut.docx&ei=4A6RUce0GeHZ4ASYoYGoCw&usg=AFQjCNEqDjxSUUezcLogefAg7cTMcAQvYw&sig2=qeMVUqZfHz7U9xc3a3uddQ&bvm=bv.46340616,d.bGE&cad=rja>>. Luettu 16.4.2013.
- 19 Nurmio, Jarno, Sähkösuunnittelu. Kurssimateriaali 17.2.2012. Helsinki: Metropolia.

Uusi organisaatio muutos



Työkohtainen selostus

SWK Energy Peep Orav

11.5.2013

TYÖKOHTAINEN SELOSTUS

KOHDE

ESM2068 ESP, Reittimäki Putkitus+KJ+PJ-kaapelointi

HANKKEEN KUVAUS

Työn tarkoituksena on muuttaa 20kV ja 0,4kV ilmajohtot maakaapeleiksi Espoossa Eestinlaakson alueella.

Reittimäen rakentaminen tapahtuu yhteistyössä Espoon kaupungin kanssa. Kaupungin arvio putkituksen valmistumisesta on syyskuun lopulla.

SUUNNITTELU SÄHKÖVERKKO

Maastosuunnittelija	SWK Energy, Peep Orav	XXX.XXXX
Hankinta	X	XXX.XXXX
Projektinvalvoja	X	XXX.XXXX

SUUNNITTELU TELEVERKOT

Elisalle on ilmoitettu kyseisestä työstä.

KATUVALOT

Espeen kaupunki	
Projekti-insinööri X	XXX.XXXX
Vastaava Mestari X	XXX.XXX

MAANALAISTEN JOHTOJEN SIJAINTIKARTAT

- Karttojen ja tietojen hankinnasta vastaa urakoitsija

URAKKAKOHTAISET JOHTO- JA KAIVUALUESOPIMUKSET

- Tarvittavat viranomais- ym. luvat hankkii urakoitsija. Urakoitsija toimittaa myös asianmukaiset ilmoitukset ennen työn aloittamista lupaehtojen ja lausuntojen mukaisesti.
- Rakentamisessa tulee noudattaa SFS sekä HeadPower ohjeistuksia.
- Kaivamisen jäljet saatetaan alkuperäiseen kuntoon ja viimeistellään siisteiksi. Myös teille ja asfalteille aiheutuneet vauriot tulee urakoitsijan korjata.
- Kaapelioijat massanvaihhdolla ja asennuksessa käytetään suojahiekkaa 0.7 mm.
- Ylimääräisen maa-aineksen poiskuljetus sisältyy urakkaan.
- Tarvittava asfaltin leikkaus ja poisto sekä sen hävitys (ongelmajäte) kuuluu urakoitsijalle. Hävityksestä on toimitettava dokumentti tilaajalle.

SWK Energy Peep Orav

11.5.2013

Kaivut tehdään Espoon kunnan ohjeiden mukaisesti.

URAKOITSIJAN SUORITUSVELVOLLISUUTEEN SISÄLTYVÄT SEURAAVAT ASENNUKSET

- Työaikaisten varastopaikkojen selvitykset ja lupien kysymiset asennusmateriaalin varastointiin kuuluvat urakoitsijalle.
- Urakoitsija asentaa Tilaajan toimittamat työmaakilvet ennen työn aloittamista Tilaajan kanssa sovittaviin paikkoihin.
- Kaapelikaivannot suojataan siihen tarkoitetuilla suojalaitteilla ja -aidoilla.

1. Keskijänniteverkon asennukset

1.1 Maakaapeliasennukset 20 kV

ASENNETTAVAT MAAKAPELIT

Keskijännitemaakaapelit asennetaan piirustusten ja suunnitelmien mukaisesti ottaen huomioon, että:

- Maakaapelit ovat AHXW240+50, kaapeleita, kaapelit hankkii urakoitsija.
- Kaikki kaapelit asennetaan suojaputkeen.
- Kaapeleiden mukana asennetaan Cu 50 kupari.
- Kaikki tien alitukset kaivetaan.
- Urakoitsija hankkii tarvittavat materiaalit.
- Kaapelit asennetaan sijoitusluvan ja suunnitelma kuvien mukaisesti.

2. 0,4 kV Asennukset

- Noudatetaan suunnitelmapiiirustuksia
- Urakoitsija asentaa jakokaapit suunnitelmapiiirustuksien mukaisiin pisteisiin ja jokaiselle jakokaapille rakennetaan maadoitus runkokaapelin mukana asennettavalla Cu 25 kuparilla.
- Kaikki 0,4kV kaapelit asennetaan suojaputkeen.
- Kaikki tien alitukset kaivetaan.
- Reittimäki 10 ilmajohtoa ei pureta vaan se jätetään. Otetaan uudelta jakokaapilta pylväs nousu tien varressa olevalle pylväälle.
- Kaapelit asennetaan sijoitusluvan ja suunnitelma kuvien mukaisesti.
- Urakoitsija hankkii tarvittavat materiaalit.

SWK Energy Peep Orav

11.5.2013

3. Telekaapelointi

- Teleoperaattorin urakoitsijalta suunnitelmat

SOVITUT ASIAT

- Urakkasopimus telekaapeleiden/putkien asentamisesta tehdään teleoperaattorin urakoitsijan ja Verkostourakoitsijan kesken.

4. Purut

- Puretaan 20 kV ja 0,4 kV ilmalinjat purkukuvien mukaan.
- Urakoitsija poistaa pylväistä kaikki metallirakenteet. Pylväät ja harukset poistetaan kaivamalla. Käytöstä poistetut pylväät jäävät tilaajan omaisuudeksi jotka urakoitsija toimittaa ne tilaajan ilmoittamaan paikkaan.
- Muu materiaali jää urakoitsijalle.
- Mikäli pylväisiin jää kolmannen osapuolen haltuun (esim.telekaapelit) poistetaan pylväistä kaikki ilmajohtoihin kuuluvat rakenteet.

6. Dokumentointi

- Urakoitsija toimittaa tilaajalle työn valmistuttua loppuasiakirjat .
- Loppukuvat digitoidaan tilaajan käyttämällä Power Grid järjestelmällä.

7. Työturvallisuus

- Työssä noudatetaan tilaajan vakioturvallisuusasiakirjaa
- Tässä työssä tarvittava työturvallisuuskoordinaattori nimetään aloituskokouksessa.
- Suunnitelman liitteenä on työturvallisuussuunnitelma lomake, joka palautetaan tilaajalle täytettynä aloituskokouksessa.
- Urakoitsija vastaa työturvallisuuden toteutumisesta.

8. Maanomistajien yhteistiedot

- 1.Reittimäki 16 Etunimi Sukunimi puh:+XXXXXX (Ei itse asu kohteessa)
2. Reittimäki 22 Etunimi Sukunimi puh:+XXXXXX

SWK Energy Peep Orav

11.5.2013

9. Muuta

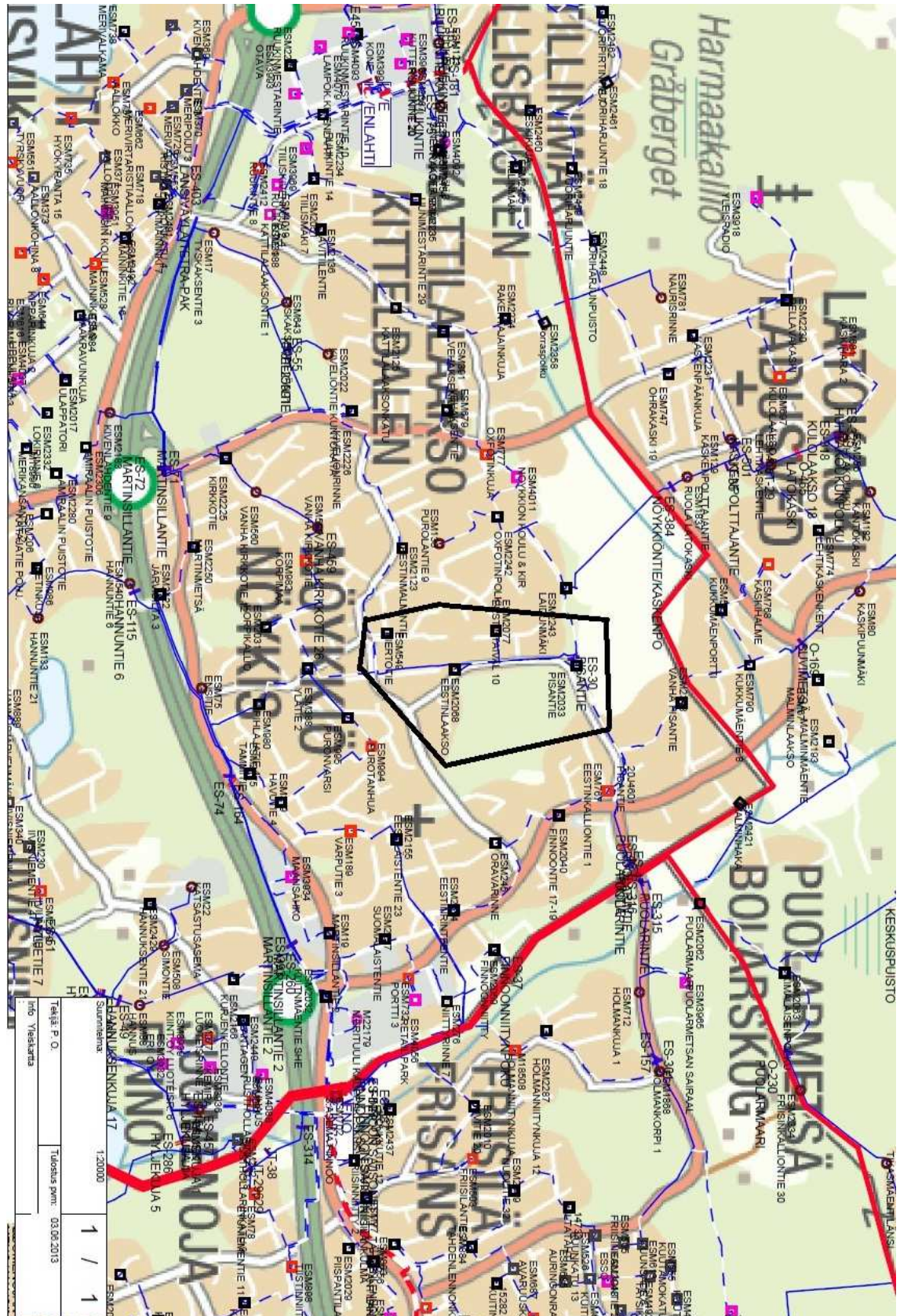
- Työn sujuva eteneminen edellyttää huolellista perehtymistä suunnitelmiin ja työkohteeseen sekä joustavaa ja aktiivista yhteydenpitoa muihin yhteistyökumppaneihin.
- Muutokset työn edetessä on neuvoteltava projektinvalvojan kanssa ennen työn jatkamista.
- Kaivu urakoitsijat ottavat yhteyttä tontin omistajiin ennen kaivun aloittamista.

Työkoselostuksen teki

Peep Orav

11.1.2013

Yleiskartta



Piirustusluettelo**Fortum Sähkösiirto Oy**

Verkostourakan

PIIRUSTUSLUETTELO**PROJEKTI ESM2068 ESP, Reittimäki Putkitus+KJ+PJ-
kaapelointi****PIIRUSTUSLUETTELO**

- Sijaintikartta	1kpl	19.03.2013
- Työkohtainen selostus	1kpl	19.03.2013
- Rakennetaulukko	1kpl	16.03.2013
- Muuntamokaavio	1kpl	19.03.2013
- Jakokaappikaaviot	4kpl	19.03.2013
- Suunnitelmakartta pj	2kpl	16.03.2013
- Putkikartta	2kpl	16.03.2013
- Purkukartta	1kpl	16.03.2013
- Vanha verkko	1kpl	19.03.2013
-Työmaan turv.liite	1kpl	19.03.2013

Tekijä:

Peep Orav

SWK-Energy

Sijoituslupahakemus



ESPOON KAUPUNKI
Tekninen keskus
Katu- ja viherpalvelut
Virastopiha 2 C
PL 41, 02070 ESPOON KAUPUNKI
puh. 09-8162 5100, faksi 09-81625154
sähköposti: kaivulupa@espoo.fi

SIJOITUSLUPAHAKEMUS

Nro

1 Luvan saaja (kinttelön tai johdon/laitteen omistaja/haltija)	Hakija	Puh.
	Luvan toimitusosoite	Fax
	Yhteyshenkilö	Puh.
2 Työkohteen sijainti	Kadun/ puiston/ muun yleisen alueen nimi	
	Lilteplir. nro	
	Kortteli	Tontti
3 Sijoituksen tarkoitus	<input type="checkbox"/> Vesi <input type="checkbox"/> Jätevesi <input type="checkbox"/> Sadevesi <input type="checkbox"/> Kaukolämpö <input type="checkbox"/> Sähkö <input type="checkbox"/> Valaisin <input type="checkbox"/> Tele <input type="checkbox"/> Muu...	
	Lisätietoja	
4 Liitteet	Piirustuksia kpl	Muita liitteitä kpl
5 Allekirjoitus	Päivämäärä	Allekirjoitus ja nimen selvennys

VIRANOMAINEN TÄYTTÄÄ	Laitteen/ johdon sijoitus on <input type="checkbox"/> pysyvä <input type="checkbox"/> tilapäinen	Sijoituslupa on voimassa työn tekemistä varten asti
	<input type="checkbox"/> haettava kaivulupa <input type="checkbox"/> tarkempi työaikainen liikennejärjestely on esitettävä kaivulupahakemuksen yhteydessä (sijoituslupaehto: "Kaivutyöt ja tilapäiset liikennejärjestelyt pääkaupunkiseudulla")	
	Tarkastajan nimi	Puhelinnumero
	Päivämäärä	Tarkastajan allekirjoitus
	Hyväksyjän nimi	Puhelinnumero
	Päivämäärä	Hyväksyjän allekirjoitus
	Lisätietoja	

ELY-lupahakemus



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Hakemus

1 (3)

Sähköjohdon/sähkömaakaapelin/telekaapelin/kaukolämpöjohdon tai maakaasuputken asentaminen tiealueelle

Yhteystiedot

Verkkoyhtiön (hakijan) ja yhteyshenkilön nimi		Y-tunnus
Lähiosoite	Postinumero ja -toimipaikka	
Sähköposti	Puhelin	

Laskutusosoite (jos ei sama kuin hakijalla)

Nimi		Y-tunnus
Lähiosoite	Postinumero ja -toimipaikka	
Laskuun tuleva viite	Puhelin	

Suunnittelutoimiston ja suunnittelijan nimi

Lähiosoite	Postinumero ja -toimipaikka
Sähköposti	Puhelin

Asennustyön urakoitsijan nimi

Lähiosoite	Postinumero ja -toimipaikka
Sähköposti	Puhelin

Liikenteenohjauksesta vastaavan henkilön nimi

Tieturvakortin nro	
Sähköposti	Puhelin

Asennettavan johdon/kaapelin tiedot

<input type="checkbox"/> Ilmajohto tai -kaapeli 0,4 kV	<input type="checkbox"/> Voimalinja 110 kV
<input type="checkbox"/> Maakaapeli 0,4 kV	<input type="checkbox"/> Telekaapeli
<input type="checkbox"/> Ilmajohto tai -kaapeli 20 kV	<input type="checkbox"/> Kaukolämpöjohto
<input type="checkbox"/> Maakaapeli 20 kV	<input type="checkbox"/> Maakaasuputki
<input type="checkbox"/> Muuntamo	<input type="checkbox"/> Muu, mikä?

Verkkoliittymä yksityiselle

Sijainti

Kunta	Tien numero
Muu selvitys sijainnista	

Hakemus

2 (3)

Sijoitus

- Johto/kaapeli/putki sijoitetaan tiealueen ulkopuolelle, mutta se rajoittaa tienpidosta johtuvaa rakentamista ja kunnossapitoa tiealueella sekä vaatii työskentelyä tiealueella
- Johto tai kaapeli sijoitetaan tiealueelle

Lisätietoja

Rakennustyön ajankohta

-

Paikka	Allekirjoitus
Aika	Nimen selvennys

LIITTEET

Suunnitelmat ja kartat kolmena kappaleena

- Yleiskartat, 1:200 000 ja 1:50 000
- Suunnitelma johdon/kaapelin sijoittamisesta tiealueelle ja tien läheisyyteen, kartat 1:2000 (kaava-alueet) tai 1:5000
- Liikenteenohjaussuunnitelma
- Työsuunnitelma ja menetelmät, erikoiskohteet (esim. sillat, paalutukset, pohjavesisuojaukset)
- Johdon/kaapelin sijainnin merkitseminen tien poikkileikkauspiirustukseen
- Valokuvia (esim. alitus-/ylityskohta, erikoiskohteet, kevyen liikenteen väylät)
- Esikatselmusmuistio
- Siltakiinnityslausunto

Hakemus lähetetään: [liikenteen.asiakaspalvelu\(at\)ely-keskus.fi](mailto:liikenteen.asiakaspalvelu(at)ely-keskus.fi) (max 10 Mt) tai

Pirkanmaan ELY-keskus
Johto- ja kaapelisopimukset
PL 297
33101 Tampere

Hakemus

3 (3)

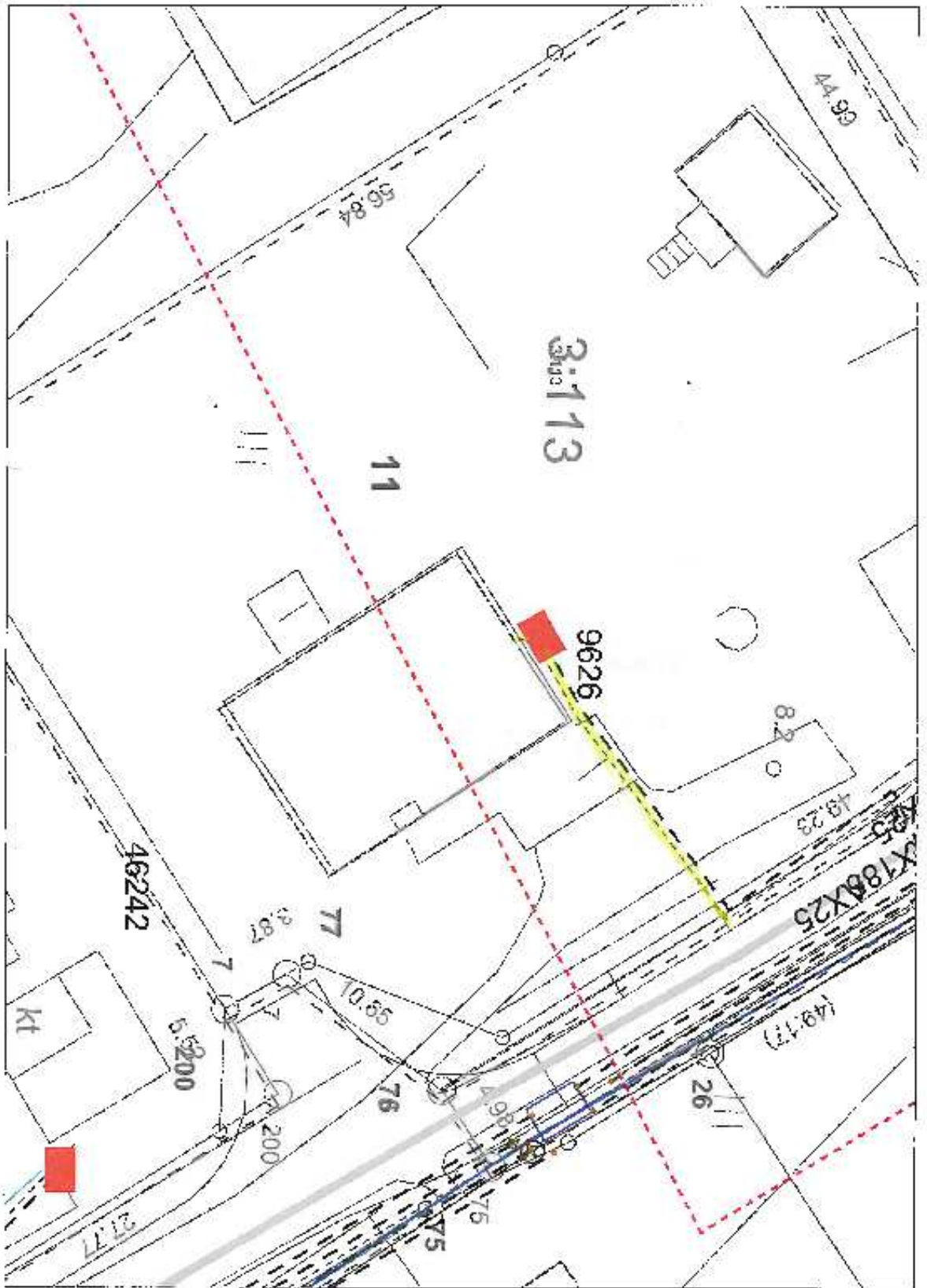
Sähköjohdon/sähkömaakaapelin/telekaapelin/kaukolämpöjohdon tai maakaasuputken sijoituslupahakemuksen täyttäminen

Yhteystiedot	Luvan hakijaksi merkitään verkko- tai energiayhtiö tai teleoperaattori. Sopimus lähetetään hakijalle (= verkkoyhtiön yhteyshenkilö) allekirjoitettavaksi, ellei muuta ole pyydetty. 'Y-tunnus' -kohtaan merkitään yhtiön yritys- ja yhteisötunnus. Jos hakijana on yksityishenkilö, merkitään hakijan henkilötunnus. Laskutustietoihin on tärkeää merkitä viitenumero.
Asennettava johto/kaapeli	Merkitään rasti ruutuun ja tarkennetaan tarvittaessa. Mikäli sopivaa vaihtoehtoa ei löydy hakemuslomakkeesta, kirjoitetaan se kohtaan "Muu, mikä".
Työkohteen sijainti	Merkitään kunta jossa työkohde sijaitsee ja tiennumero. Tienumerokartat ovat saatavilla portal.liikennevirasto.fi/sivu/f/liikenneverkko/tiet/tienumerokartat "Muu selvitys sijainnista" -kohdassa kuvaillaan johdon, putken tai kaapelin esitettyä sijaintia tarkemmin (esim. tieväli, tieosa)
Johdon/kaapelin sijoittaminen	Selvitys johdon/kaapelin/putken sijoittumisesta suhteessa tiealueeseen
Lisätietoja	Tähän kohtaan hakemusta täydentäviä muita tietoja. Esimerkiksi: <ul style="list-style-type: none">- Kuvaus työmenetelmistä (esim. tien alitus tehdään suuntaporaamalla/tunkkaamalla. Kaapeli aurataan/kaivetaan)- Etukäteen selvitetty/sovitut asiat, erikoiskohteet- Suunniteltu rakennustyön ajankohta.
Liitteet	A3-kokoa suuremmat liitteet toimitetaan kolmena kappaleena. <ul style="list-style-type: none">- Yleiskartta, esim. ote tiepiirin numerokartasta- Suunnitelmapartat esim. kaavakartta, josta nähtävillä tiealueen rajat. Taa-jama-alueilta kartat 1:2000 tarkkuudella.- Työkohdetta koskeva liikenteenohjaussuunnitelma on edellytys sopimukseen sisältyvälle työluvalle tiealueella työskenneltäessä.- Siltakiinnityslausunto paikallisen ELY-keskuksen siltainsinööriltä. Jos silta kierretään vesistön kautta, tästä maininta hakemukseen- Menetelmät ja suunnitelmat sovituihin siltakiinnityksistä, paalutusten ja pohjavesisuojausten huomioiminen jne.- Tien alituksissa kuva poikkileikkauksesta ja selvitys alitussyvyydestä suhteessa sivuojen pohjatasoon ja tien pintaan- Valokuvat erityiskohteista, esim. kevyenliikenteenväylistä, rampeista, alituskohdista, silloista jne.- Esikatselmusmuistio tienpitäjän edustajan kanssa kohteessa pidetystä maastokatselmoinnista. Kaapeleiden, johtojen tai kaukolämpöputkien sijoituslupahakemuksen käsitte-lyäika on 3-6 viikkoa.

Tontinomistajien suostumukset

SUOSTUMUS

JOHDONOMISTAJA	
Yhtiön nimi Fortum Espoo Distribution Oy	
Osoite PL 100 0048 Fortum	
Linjaosa Liittymäkaapeli	
Karttalehti	Työnumero 57312
MAANOMISTAJA	
Nimi [REDACTED]	
Osoite [REDACTED]	
Tilan nimi ja rekisterinumero tai kiinteistötunnus 49-436-3[REDACTED]	
Kunta Espoo	Kylä MUULO
<p>Suostun siihen, että johdonomistaja saa suunnitella ja rakentaa sekä kunnossapitää pysyvää käyttötarvetta varten karttaosassa esitetyn maakaapelin.</p> <p>Johdonomistajalla on oikeus luovuttaa toiselle johdonomistajalle johtoalueen käyttöoikeus. Maanomistajalle tulee mahdollisuuksien mukaan ilmoittaa käyttöoikeuden haltijan nimi ja osoite sekä käyttöoikeuden voimassaoloaika. Käyttöoikeuden saaneella johdonomistajalla on oikeus liikkua maanomistajan maalla rakennus- ja kunnossapitotöitä suorittaessaan.</p> <p>Suostumuksia on tehty kaksi samansisältöistä kappaletta, toinen maanomistajalle ja toinen johdon omistajalle.</p>	
Paikka ja päivämäärä 24/3 2013 Espoo	Paikka ja päivämäärä 3/4 2013 Helsinki
Maanomistajan allekirjoitus [REDACTED]	Fortum Espoo Distribution Oy:n edustajan allekirjoitus [REDACTED]
Nimen selvennös [REDACTED]	Nimen selvennös Peep Orav



Työmaan turvallisuusliite



TYÖMAAN TURVALLISUUSLIITE

TYÖMAAN VAAROJEN/RISKIEN KARTOITUS

Vaarojen ja riskien kartoitus, maastosuunnittelija täyttää

Pvm: 4.3.2013

PCS n:o 58909 _____ Projektin nimi: 12. ESP, ESM2068 Reittimäki Putkitus+KJ-
PJ-Kaapelointi

Kuvaus: Ilmajohtolinjan saneeraus maakaapeliksi

Maastosuunnittelija: SWK Energy Oy/Peep Orav p. 040-1586410

Turvallisuuskoordinaattori: Henri Malinen p. 040-170X

Tällä Turvallisuusliitteellä täydennetään Tilaajan Fortum Sähkönsiirto Oy ja Fortum Espoo Distribution Oy vakio Turvallisuusasiakirjaa. Tilaaja muistuttaa, että tällä työmaalla on toimittava Tilaajan urakka-asiakirjojen, Sähkötyöturvallisuusstandardin SFS 6002, Työturvallisuuslain 738/2002 ja Vna 205/2009 mukaisesti, lisäksi on erityisesti otettava huomioon seuraavat seikat:

Urakoitsija laatii Tilaajan Turvallisuusasiakirjan ja tämän Turvallisuusliitteen pohjalta kirjallisen Vna 205/209 mukaisen Turvallisuussuunnitelman ja palauttaa Turvallisuussuunnitelman tilaajalle ennen töiden aloittamista.

- X Kaivu- ja asennustyöt olemassa olevan 0,4 kV:n ilmajohto- / maakaapeliverkon lähellä
- X Kaivu- ja asennustyöt olemassa olevan 20 kV:n ilmajohto- / maakaapeliverkon lähellä.
- Kaivu- ja asennustyöt olemassa olevan kaukolämpöverkon lähellä.
- Kaivu- ja asennustyöt olemassa olevan maakaasuverkon lähellä.
- Kaivu- ja asennustyöt vesistö alueella.
- X Työskentely ja liikkuminen katu- / tie- rata-alueella, liikennejärjestelyt.
- Syvät kaivannot, sortumisvaara.

- X Puupylväiden kunto / upotussyvyys.
- X Harusten kunto

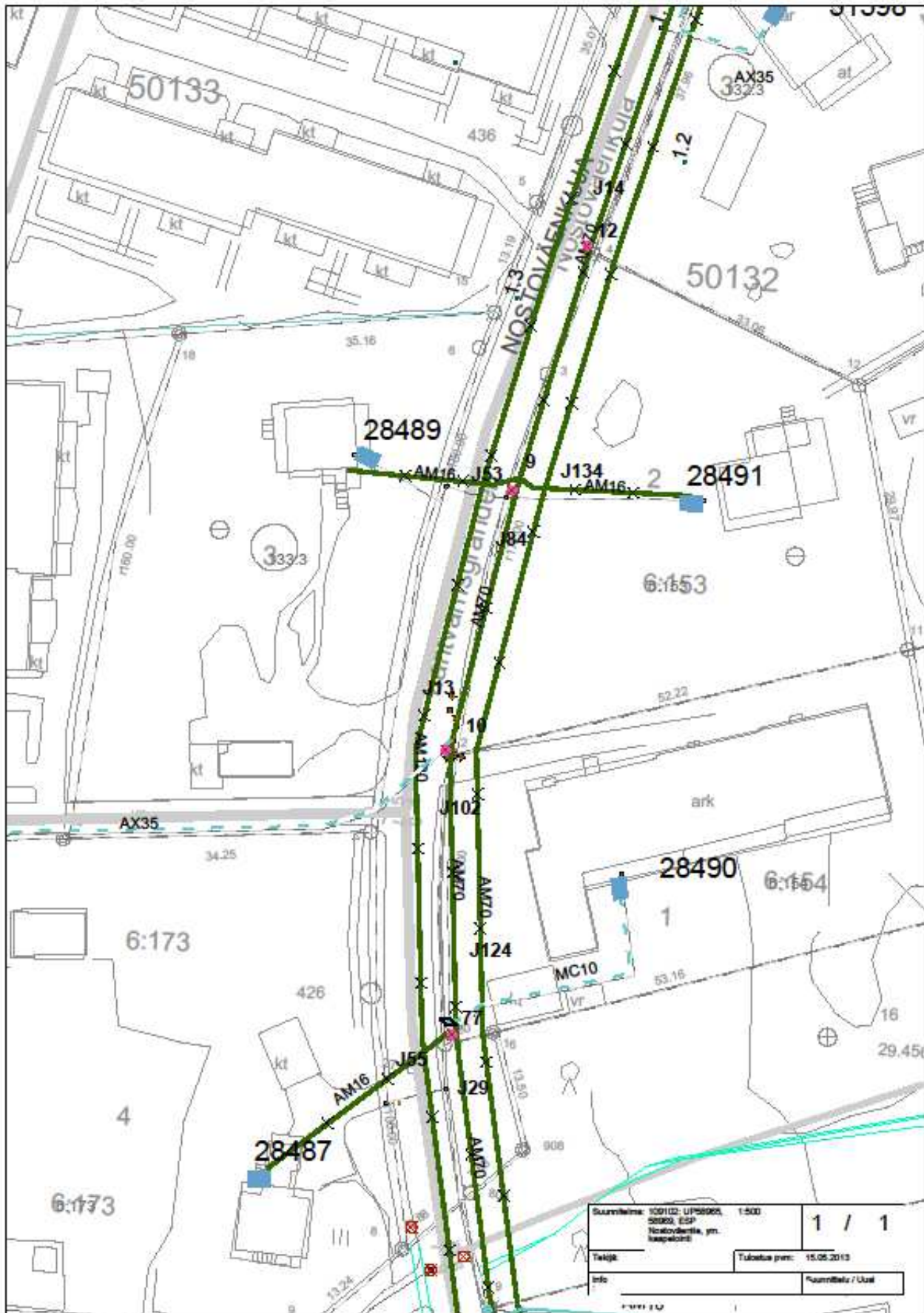
- Poikkeukselliset jakelun järjestelyt.
- Jännitetyö
- Takajännite
- Työn aikaiset laitteiden / kaapeleiden kosketussuojaukset.

- Ylikorkeat kuljetukset
- Nostotyöt.
- X Purkutyöt.
- Asbestityöt.
- Räjätystyöt.

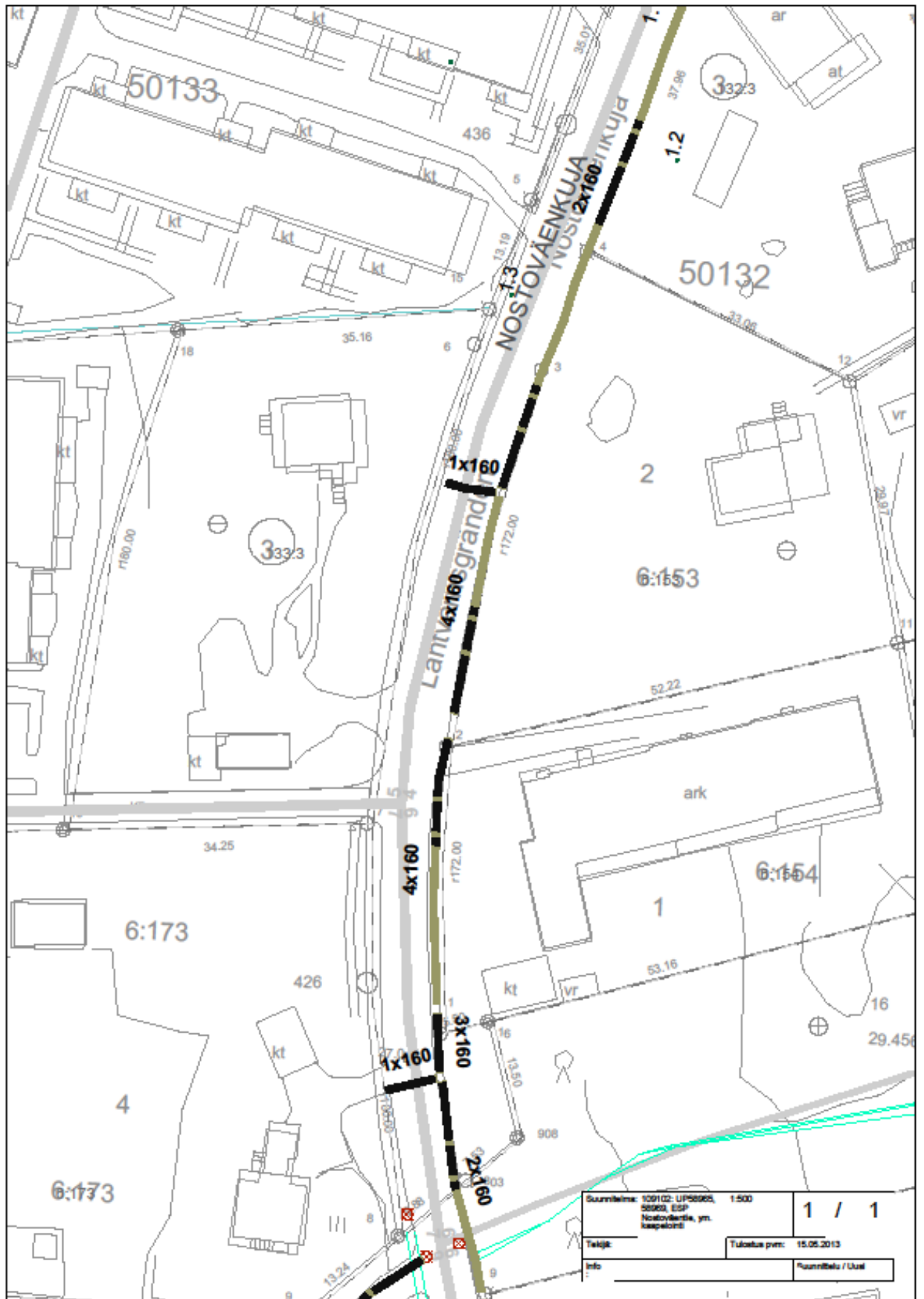
- Yhteinen työmaa, töiden yhteensovitus.
- muu

Lisätietoja:

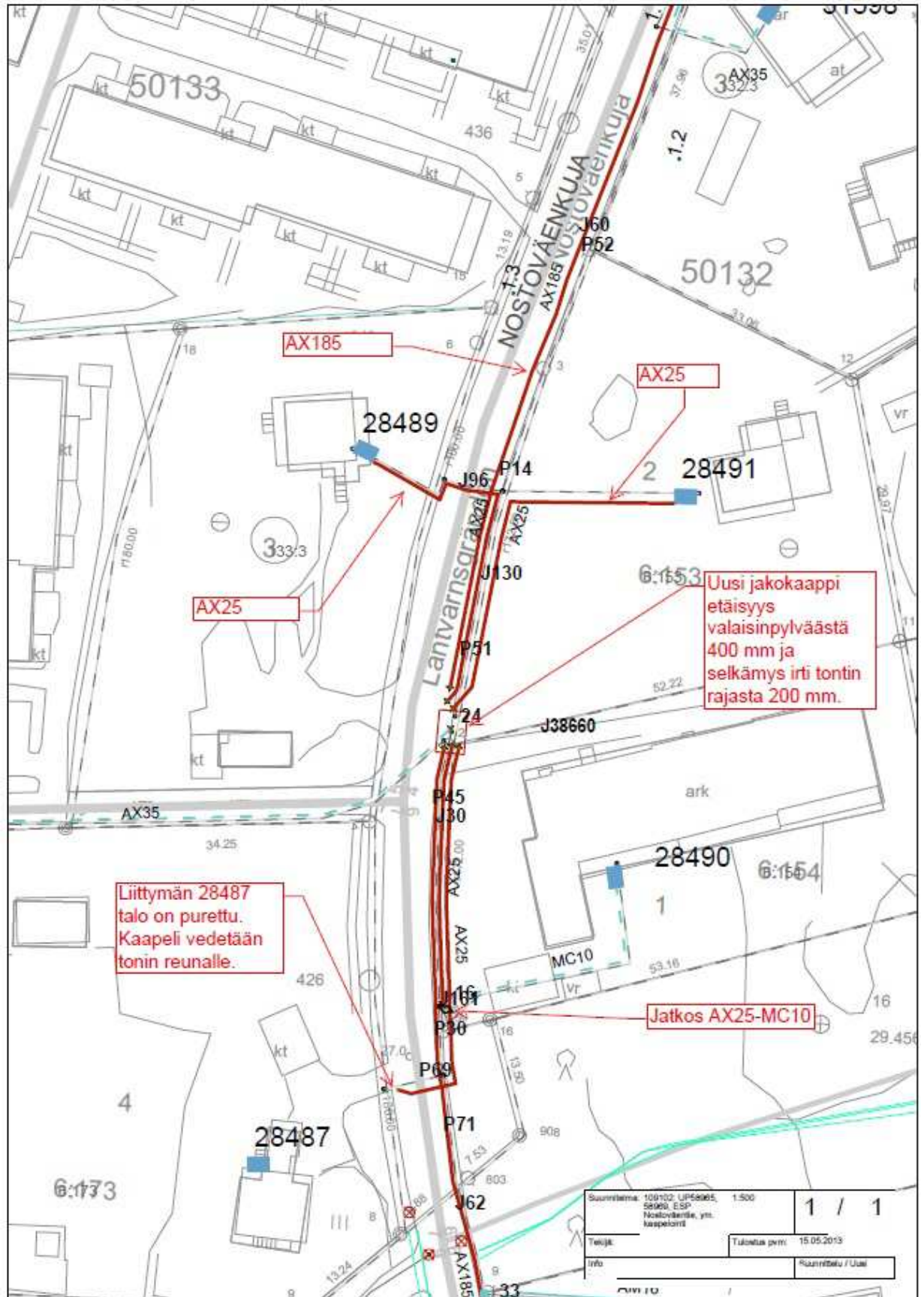
Verkon Purkukuva



Suunnitelman putkituskartta



Verkon asennuskuvat



Verkon solmuvälit ja putket

SOLMUVÄLIT JA PUTKET

Suunnitelman nimi UP58909,12,ESP,ESM2088 Reittimäki
 Suunnitelman tunnus 107816
 Pvm 01.03.2013

#	Työkuvataso	Kaapelityyppi	Pituus (m)
J2	Asennus	AX25	4
J3	Asennus	AHXW240+50	311
J5	Asennus	AX35	9
J7	Asennus	AX240	94
J8	Asennus	AX25	63
J10	Asennus	AX25	49
J13	Asennus	AX240	92
J15	Asennus	AHXW240+50	346
J17	Asennus	AX240	131
J19	Asennus	AHXW240+50	218
J20	Asennus	AHXW240+50	146
J21	Asennus	AX50	54
J23	Asennus	AX240	65
J25	Asennus	AX25	70
J30	Asennus	AX35	48
J31	Asennus	AX50	48
J34	Asennus	AX240	129
J35	Asennus	AX240	131
J36	Asennus	AX240	23
J42	Asennus	AX240	25
J44	Asennus	AX35	44
J52	Asennus	AX25	49
J53	Asennus	AX35	13
J54	Asennus	AX50	49
J56	Asennus	AX25	33
J65	Asennus	AX240	64
J67	Asennus	AX25	9
J1	Purku	AM16	23
J4	Purku	PAS120	119
J6	Purku	AM70	5
J11	Purku	AM70	2
J12	Purku	PAS120	18
J16	Purku	AM70	45
J18	Purku	AM70	5
J22	Purku	AM16	2
J24	Purku	AM16	8
J27	Purku	AM70	9
J28	Purku	AM70	4
J29	Purku	AM120	60
J32	Purku	AM70	2
J33	Purku	AM16	17
J37	Purku	AHXW185	2
J38	Purku	PAS120	51
J39	Purku	AM70	39
J40	Purku	PAS120	150
J41	Purku	AM70	6
J45	Purku	AM70	28
J47	Purku	AM70	45
J48	Purku	AM70	30

J49	Purku	AM70	7
J50	Purku	AM70	9
J51	Purku	Rv63	230
J55	Purku	AM70	36
J57	Purku	Rv63	28
J58	Purku	AM70	14
J60	Purku	Rv63	29
J61	Purku	AM70	38
J63	Purku	Rv63	18
J66	Purku	PAS120	198
J69	Purku	AM16	20
J9	Hylkäys	AX185	29
J14	???	MMJK10	9
J26	???	AM16	19
J43	Hylkäys	AHXW185	33
J46	Hylkäys	AHXW185	3
J59	Hylkäys	AHXW185	1
J62	Hylkäys	AHXW185	10
J64	Hylkäys	AHXW185	23
J68	Hylkäys	AHXW185	18

Putkisto	Työkuvataso	Putket	Pituus (m)
P1	Asennus	5x160	6
P2	Asennus	4x160	18
P3	Asennus	4x160	13
P4	Asennus	1x160	138
P5	Asennus	2x160	104
P6	Asennus	5x160	13
P7	Asennus	4x160	14
P8	Asennus	3x160	33
P9	Asennus	1x160	106
P10	Asennus	3x160	32
P11	Asennus	1x160	171
P12	Asennus	1x160	3
P13	Asennus	5x160	9
P14	Asennus	1x160	12
P15	Asennus	4x160	41
P16	Asennus	1x160	7
P17	Asennus	2x160	22
P18	Asennus	3x160	6
P19	Asennus	3x160	10
P20	Asennus	4x160	42
P21	Asennus	4x160	48
P22	Asennus	4x160	10
P23	Asennus	4x160	15
P24	Asennus	1x160	115

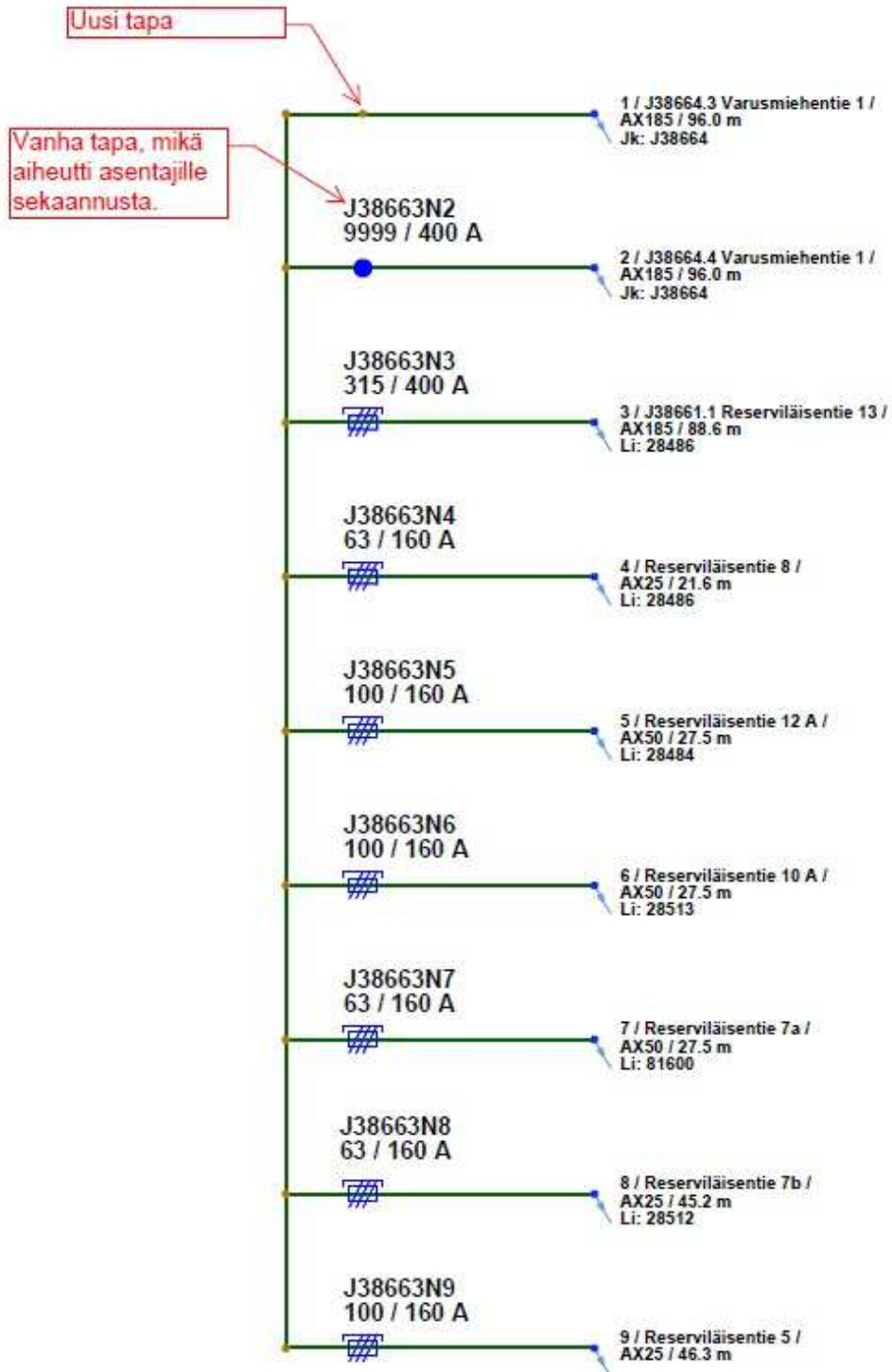
YHTEENVETTYökuvaso	Kaapelityyppi	Pituus (m)
Asennus	AHXW240+50	1021
	AX240	754
	AX25	277
	AX35	114
	AX50	151
Purku	AHXW185	2
	AM120	60
	AM16	71
	AM70	325
	PAS120	536
	Rv63	305
Hylkäys	AHXW185	89
???	AM16	19
Hylkäys	AX185	29
???	MMJK10	9

Uusi asennettava jakokaappi

Tunnus: J38663

Kabeldon SDC673

osoite: Reserviläisentie 7



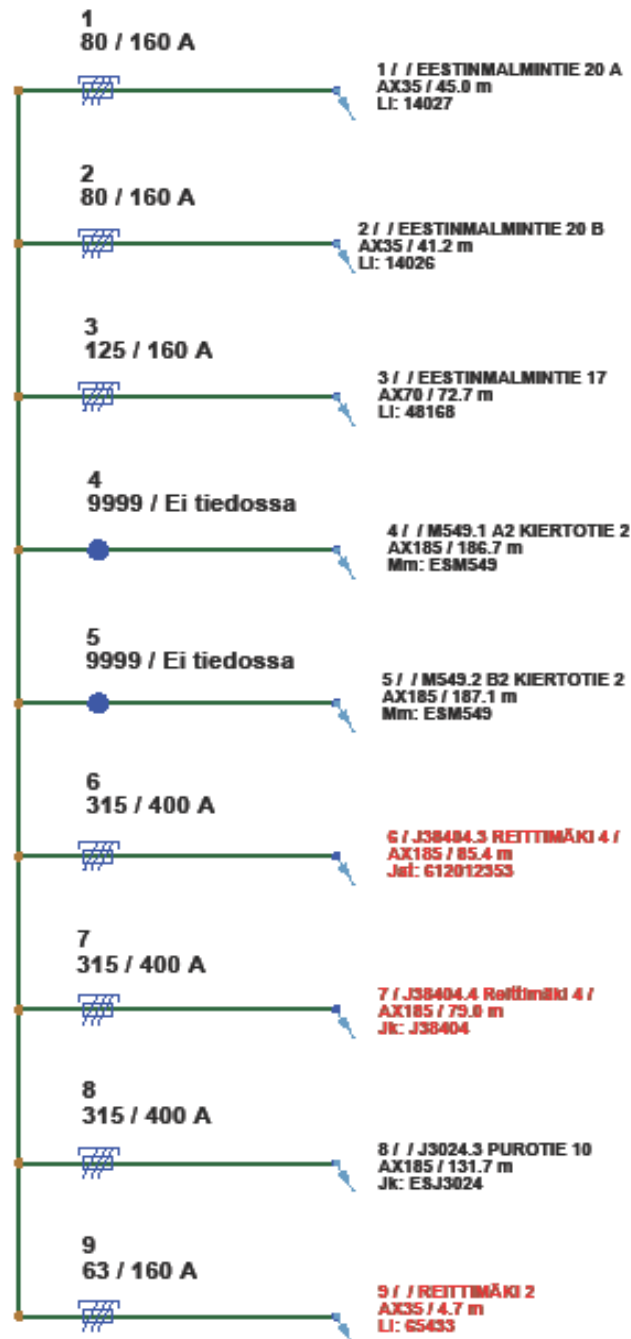
virilapok

14.05.2013 11:02:26

Vanha käytössä oleva jakokaappi johon tullut muutoksia

Tunnus: ESJ30107

osoite: EESTINMALMINTIE 17



sihtipet	14.05.2013 10:40:40