



Arttu Orajärvi

INFRARAKENTEIDEN HUOMIOIMINEN KAIVUTYÖSSÄ

INFRARAKENTEIDEN HUOMIOIMINEN KAIVUTYÖSSÄ

Arttu Orajärvi
Infrarakenteiden huomioiminen kaivutyössä
Syksy 2013
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma, Yhdyskuntatekniikansv.

Tekijä: Arttu Orajärvi

Opinnäytetyön nimi: Infrarakenteiden huomioiminen kaivutyössä

Työn ohjaajat: Terttu Sipilä (OAMK), Jouni Leskinen (Ouka) ja Matti Lehto (OESJ)

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2014

Sivumäärä: 57 + 6 liitettä

Tämän opinnäytetyön taustalla on Oulun kaupungin katu- ja viherpalveluiden tarve kehittää kaivulupakäytäntöjä ja infrarakenteiden huomioimista kaivutyössä. Työ on tehty yhteistyössä Oulun Energia Siirto ja Jakelu Oy:n, Oulun Veden ja Oulun Energia Kaukolämmön kanssa.

Työssä käytin aineistona edellä mainittujen toimijoiden materiaalia ja heidän kanssa pitämiäni palavereja. Kehittämistoimenpiteitä ja parannuksia kehitin opinnäytetyöryhmän palautteen ja oman kokemukseni perusteella. Keskityin lähinnä olemassa olevien toimenpiteiden parantamiseen ja kehittämiseen.

Toimenpiteitä, joiden kehittämistä käsittelin, olivat mm. Oulun kaupungin järjestämä kaivuturvakoulutus, turvapuisto Pohjois-Suomi, toimet lupien hakemisen yhteydessä ja kaupungin ylläpitämää rekisteriä kaivajista. Tulevaisuudessa näiden toimenpiteiden kehittämällä saadaan kaivajat tietoisiksi infrarakenteisiin liittyviin olennaispiirteisiin ja vaaratilanteisiin.

Asiasanat: infrarakenne, työturvallisuus, kaivutyö, infrastruktuuri

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Civil Engineering, Municipal engineering

Author: Arttu Orajärvi

Title of thesis: Paying attention to Infrastructure in Excavation Work

Supervisor(s): Terttu Sipilä, Matti Lehto and Jouni Leskinen

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2014

Pages: 57 + 6 appendices

The background to this thesis is City of Oulu Urban and Environmental Service's need to develop their excavation permit practice and paying attention to infra-structure in excavation work. This thesis is made in collaboration with energy distributor Oulun Energia Siirto ja Jakelu Ltd, Oulu Waterworks and Oulun Energia Kaukolämpö, district heating distributor.

The materials in this work were gathered from above mentioned companies and from meetings with them. Development activity and improvements were developed from feedback of the thesis group and from own experience. I mainly focused on developing existing measures.

Measures that were considered are excavation safety training which the city of Oulu organized, safety park North-Finland, miner register and actions when applying excavation permits. In the future by developing these measures, the city of Oulu get miners aware of essential infrastructure-related features and dangerous situations.

Keywords: infrastructure, excavation work, safety at work

ALKULAUSE

Tämä opinnäytetyö on tehty Oulun seudun ammattikorkeakoulussa rakennusosaston yhdyskuntatekniikan opintolinjalla vuoden 2014 aikana. Työn valvojana on toiminut lehtori, DI Terttu Sipilä. Kieliasun on tarkastanut Ulla Paukkunen. Ohjaajina ovat toimineet Oulun kaupungin katu- ja viherpalveluiden Tiemestari Jouni Leskinen ja Oulun Energia Siirto ja Jakelu Oy:n käyttöpäällikkö ja käytönjohtaja Matti Lehto.

Lisäksi haluan kiittää katu- ja viherpalveluiden käyttövalvoja Mika Jutilaa, OESJ:n käyttövastaava Tarja Tuomalaa, Oulun Veden verkostopäällikkö Tero Kilpeläistä ja Oulun Energia Kaukolämmön valvontamestari Janne Komulaista.

Oulussa 14.5.2014

Arttu Orajärvi

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
SISÄLLYS	6
MERKKIEN SELITYKSET TAI SANASTO	8
1 JOHDANTO	10
2 OULUN KAUPUNGIN KAIVUTÖIDEN NYKYKÄYTÄNTÖ JA OHJEISTUS	12
2.1 Kaivutyön esisuunnittelu ja valmistelu	12
2.1.1 Yleistä	12
2.1.2 Sijoituslupa	12
2.1.3 Kaivulupa	12
2.1.4 Ennakkotoimenpiteet	13
2.1.5 Tiedottaminen	14
2.2 Kaivutyön suorittaminen	15
2.3 Jälkityöt	17
2.4 Vastuu kaivutöistä	20
2.5 Kaivutyön lait	22
3 TYÖSKENTELY KAAPELEIDEN JA PUTKIEN LÄHEISYYDESSÄ	24
3.1 Sähkökaapelit	24
3.1.1 Työn suunnittelu	24
3.1.2 Kaapelinäytöt	27
3.1.3 Valvonta	29
3.1.4 Kaapeleiden kaivuetäisyydet	29
3.1.5 Kaapeleiden käsittely	30
3.1.6 Kaapeleiden suojaus ja tuenta	31
3.1.7 Turvallisuusohjeet kaapelivauriossa	35
3.2 Kaukolämpö	36
3.2.1 Yleistä	36
3.2.2 Kaukolämpöelementti	37
3.2.3 Huomioitavaa kaivamisessa	38
3.3 Vesi- ja viemäriputket	39

3.3.1 Yleistä	39
3.3.2 Vesihuoltoverkon osat	40
3.3.3 Työn suunnittelu	41
3.3.4 Huomioitavaa kaivamisessa vesijohtoverkon läheisyydessä	42
3.4 Telekaapelit	43
3.4.1 Työn suunnittelu	43
3.4.2 Kaapelinäytöt	43
3.4.3 Turvallisuusohjeet telekaapelivaurioissa	44
3.4.4 Kaivutyöt kaapelireitin läheisyydessä	44
4 ESIMERKKEJÄ VAARA- JA ONGELMATILANTEISTA	45
5 KEHITTÄMISTOIMENPITEET	48
6 YHTEENVETO	52
LÄHTEET	54
LIITTEET	57

MERKKIEN SELITYKSET TAI SANASTO

Asemakaava – Kaavoitus jossa osoitetaan kunnan osa-alueen käytön ja rakentamisen järjestäminen

Betonikanaali – Kaukolämpöputken suojarumpu

Bitumiemulsio – Bitumin ja veden seos, jossa bitumi on jakautunut erillisiksi hienojakoisiksi pisaroiksi veteen tai vesi bitumiin

ELY – Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Harus – Köysi tai vaijeri joka tukee sähköpylvästä

Infrarakenteet – Tie-, katu-, rata-, vesihuolto- ja energihuoltoverkostot

Kaapelioja – Kaivanto johon sijoitetaan sähkö- ja telekaapelit

Katujakokaappi – Katu-alueelle sijoitettu kaappi jossa on sähköjakeluverkon haaroituskohta

Kaupungingeodeetti – Kartoituksen ja maanmittauksen erityisasiantuntija

Kaupungininsinööri – Kaupungin rakennusviraston johtajana toimiva insinööri

Katu- ja viherpalvelut – vastaa Oulun kaupungin katujen ja yleisten alueiden kehittämisestä, suunnittelusta ja valvonnasta

Maadoitusjohdin – Maadoitusjohto on sähköinen liitäntä järjestelmän ja

paikallisen maan välillä

Oulun kaupungin tilakeskus – hankkii ja ylläpitää Oulun kaupungin eri hallintoalojen toimitilat. Tilakeskus huolehtii kaupungin investointi- ja perusparannusohjelmiin sisältyvien kohteiden rakennuttamisesta, suunnittelusta sekä ylläpidosta

Pikajälleenkytkentä – Sähköverkon automaattinen palautuskytkentä yleisesti alle 1 s.

Risteämälupa – Voimajohdon alituslupa

Syklonifilleri – Hienojakoista kivipölyä ja seulottua hiekkaa, jonka raekoko on mahdollisimman pieni, noin # 0–1 mm

Sähköosuuskunta – Yhtiömuoto jossa omistajia ja päätösvallan käyttäjiä ovat sen jäsenet

TEKLI - Oulun tekninen liikelaitos

Verkonhaltija – Sähköverkon omistaja

Voimajohtopylväs – 110-400 kV siirtojännitteisen johdon pylväs

Yhdyskunta- ja Ympäristöpalvelut – Oulun kaupungin asiantuntija- ja tilaajaorganisaatio, joka vastaa mm. liikenteen ja ympäristön suunnittelusta ja toteuttamisesta, kaupungin maa- ja asuntopolitiikan käytännön toteuttamisesta, kaavoituksesta sekä näihin liittyvistä viranomaistehtävistä

Yleinen alue – Mm. kadut, jalkakäytävät, pyörätie ja viheralueet

1 JOHDANTO

Oulun alueella tehdään paljon maanrakennustöitä, ja täältä löytyy paljon eri verkostoihin kuuluvia infrarakenteita. Infrastruktuurissa kaupungilla onkin kiinni suuri omaisuus. Kaiken kaikkiaan infrarakenteiden arvo Suomessa on noin 10 % maamme kansallisvarallisuudesta, jopa 77 mrd euroa (1).

Eri kaivualan toimijoilla on erilaiset käytännöt ja vaatimukset kaivutöihin. Kun vielä 1.1.2013 Haukiputaan, Kiimingin, Oulun, Oulunsalon ja Yli-lin kunnat yhdistyivät, niin tarve oppaalle, joka yhtenäistää kaivutöitä, lisääntyi. Olemassa olevien infrarakenteiden huomioiminen kuuluu olennaisena osana huolelliseen ja tuottavaan kaivutyöhön.

Viime vuonna Oulun alueella tapahtui ennätysmäärä vahinkoja, joissa olemassa olevia infrarakenteita vahingoitettiin. Useassa kaivuvahingossa aiheutettiin vakava työturvallisuusriski kaivajille ja useita turhia laajoja sähkönjakelun keskeytyksiä. Näistä vahingoista kertyy mittavia laskuja niin maanrakennusyriyksille kuin vakuutusyhtiöillekin. Lisäksi tällaiset vahingot hidastavat ja vaikeuttavat kaivutöiden etenemistä ja aiheuttavat tarpeetonta haittaa kunnan asukkaille eri energiahuoltoverkostojen jakelukatkoksina. Useimmat näistä tapauksista olisi estettävissä huolellisella työnsuunnittelulla ja ongelmatilanteiden ennakoimisella.

Tämän opinnäytetyön taustalla on Oulun kaupungin katu- ja viherpalveluiden tarve yhdenmukaistaa eri toimijoiden käytäntöjä kaivutöihin ja lisäksi kehittää kaivutöiden turvallisuutta olemassa olevien infrarakenteiden läheisyydessä työskennellessä. Erityisenä tavoitteena on vähentää henkilö- ja omaisuusvahinkoja ja auttaa kaivutöiden suorittajia ennakoimaan erilaisia vaaratilanteita. Kaivutöihin kuuluu sekä uudis- että korjausrakentaminen. Työstä on rajattu pois liikennejärjestelmien suunnittelu.

Tämä opinnäytetyö on toteutettu yhteistyössä Oulun kaupungin Katu- ja viherpalveluiden, Oulun Energia Siirto ja Jakelu Oy:n, Oulun Veden ja Oulun Energian Kaukolämmön kanssa.

Opinnäytetyöryhmään kuuluivat Oulun kaupungin katu- ja viherpalveluista ylläpitovalvoja Mika Jutila, tiemestari Jouni Leskinen, Oulun Energia Siirto ja Jakelu Oy:stä käyttöpäällikkö Matti Lehto, käyttövastaava Tarja Tuomaala, Oulun Vedeltä verkostopäällikkö Tero Kilpeläinen ja Oulun Energia Kaukolämmöltä valvontamestari Janne Komulainen.

2 OULUN KAUPUNGIN KAIVUTÖIDEN NYKYKÄYTÄNTÖ JA OHJEISTUS

2.1 Kaivutyön esisuunnittelu ja valmistelu

2.1.1 Yleistä

Yleisillä alueilla tehtävä kaivutyö edellyttää ilmoituksen jättämistä kaupungille (2). Ilmoitusmenettelyn tarkoitus on ohjata, valvoa ja ajoittaa yleisillä alueilla tapahtuvia kaivutöitä. Kaivutyöt pyritään rajaamaan tarkasti sekä työ tekemään nopeasti ja turvallisesti niin, että yleisille alueille aiheutettu haitta kaivutöistä jää mahdollisimman pieneksi. Työalueen käyttö muuhun kuin ilmoitettuun tarkoitukseen on kielletty. (3, s.1.)

2.1.2 Sijoituslupa

Kaupungininsinöörin myöntämä sijoituslupa tarvitaan uusien rakenteiden, kuten johtojen, putkien ja laitteiden, pysyvään sijoittamiseen kadulle tai muille yleisille alueille. Sijoituslupa on oltava aina ennen rakennus- tai kaivuluvan hakemista, ja kopio on liitettävä kyseiseen rakennus- tai kaivulupahakemukseen. Sijoituslupa on maksuton ja sitä voi anoa vapaa muotoisella hakemuksella. Asemakaava alueen ulkopuoliset luvat myöntää kaupungin omistamille alueille kaupungingeodeetti. (4.)

2.1.3 Kaivulupa

Yleisen alueen kaivulupa

21 vuorokautta ennen yleisellä alueella tapahtuvaa kaivutöiden aloittamista on haettava kaivulupa Yhdyskunta- ja ympäristöpalveluiden katu- ja viherpalveluilta. (Liite 2.) Kaivuluvan edellytyksenä on myönnetty sijoituslupa. (5.) Mikäli kaivuluvan hakijana on urakoitsija, joka on palkattu työnsuorittajaksi, tulee kaivuluvan hakijan viedä kaivutyön tilaajalle tiedoksi Yhdyskunta- ja ympäristöpalveluiden kaivutyöohjeet (3, s.1).

Kaivulupamaksu määräytyy ilmoituksen tarkistamisesta ja työn valvonnasta. Lisäksi tilapäisestä yleisen alueen käytöstä peritään työn laajuuden, keston ja sijainnin mukaista maksua. (5.)

Muut toimijat

Muiden toimijoiden alueilla kyseisen alueen hallinnoijat myöntävät itse omat sijoitus- ja kaivulupansa.

Muita toimijoita ovat esimerkiksi:

- ELY
- Yksityiset maanomistajat
- Ratahallinto
- Liikuntavirasto
- Oulun kaupungin tilakeskus (6.)

Ilmoitusvelvollisuuden laiminlyönti

Kaivu- ja sijoitusluvan ilmoitusvelvollisuuden tahallinen tai huolimattomuudesta johtuva laiminlyönti on rangaistusuhan alainen teko, jolloin työstä vastaava voidaan tuomita sakkoon (2).

2.1.4 Ennakkotoimenpiteet

Kaivualueella kulkevat johdot ja laitteet on paikallistettava ja tarvittaessa otettava yhteyttä niiden omistajiin ennen kaivutöiden aloittamista. Luvan saajan on otettava hyvissä ajoin aina ennen kaivutyöhön ryhtymistä yhteys kaapeleiden haltijoihin, joista suurimpia Oulun alueella ovat seuraavat:

- Oulun Energia Kaukolämpö
- DNA
- Elisa
- TeliaSonera Finland OYJ
- TDC (Yritysverkkojen toimittaja)
- Liikennevirasto
- Puolustusvoimat
- Verkko-osuuskunta Oulun seudun laajakaista (OLKA)

- Fingrid OYJ
- Fortum OYJ
- OESJ OY
- Oulun Vesi
- Oulun seudun sähkö
- Haukiputaan sähköosuuskunta

Kaivutyön suorittajan tulee olla myös yhteydessä liikennöitsijään mahdollisten linja-autolinjojen vuoksi sekä junaradan läheisyydessä työskenneltäessä valtion rautateihin. (3, s.1-2.)

Katurakennushankkeen töiden yhteensovittaminen

Ennalta tiedossa olevat työkohteet on erikseen yhteen sovitettava muiden katu-alueella työskentelevien yksiköiden kanssa katu- ja viherpalveluiden ohjaaman ajoitusmenettelyn mukaisesti. Katu- ja viherpalvelut tiedottaa rakennushankkeistaan johto-osapuolia ja muita toimijoita. (3, s.1.)

Liikenteen ohjaussuunnitelmat

Luvan saaja vastaa siitä että kadun työaikainen liikenteenohjaus on järjestetty säännösten mukaisin liikennemerkkein ja että kadun liikenneturvallisuus ja sujuvuus säilyvät töistä huolimatta (3, s.2). Työ- ja liikenneturvallisuuden varmistamiseksi tulee kaivutyöstä vastaavan toimittaa liikenteenohjaus suunnitelma 7 vuorokautta ennen töiden alkua. Liikenteenohjauksen suunnittelijalta vaaditaan tieturva 2 pätevyys. (11.)

2.1.5 Tiedottaminen

Tiedottamisen tulee olla suhteessa työn merkittävyyteen, keston ja aiheutettuun haitan määrään. Työmaakilpi on pakollinen jokaisella kaivutyömaalla. Mikäli kaivutyö vaikuttaa haittaavasti kadun tai kevyen liikenteen väylän käyttöön, on kaivajan ilmoitettava siitä Oulun seudun liikenteenhallintakeskukseen. Ilmoitus tulee tehdä puhelimitse, jotta varmistetaan että se tulee perille. Jos katu joudutaan sulkemaan kaivutyön takia, niin liikenteenhallintakeskus välittää urakoitsijan ilmoituksen hätäkeskukselle, poliisille ja pelastuslaitokselle.

Pitkissä urakoissa urakoitsija laatii tarvittaessa oman lehdistötiedotteen urakka-sopimuksen mukaisesti. Pääsääntönä on kuitenkin, että liikennehaitta tiedote-taan liikenteenhallintakeskuksen toimesta. (8.)

Tiedotteessa on mainittava esimerkiksi seuraavat asiat:

- työn suorittaja (yhteystiedot)
- työaikataulu
- mahdolliset jakeluhäiriöt
- liikennejärjestelyt
- lisätietojen saanti. (5.)

2.2 Kaivutyön suorittaminen

Kaivutöissä on aina noudatettava työsuojeluviranomaisten määräyksiä. Työt on pääosin suoritettava arkipäivisin klo 07.00-18.00 välisenä aikana. Erityistapa-uksissa on noudatettava Oulun kaupungin ympäristösuojelumääräyksiä. Liiken-nettä haittaavan kaivutyön suorittajan tulee poikkeustapauksissa ottaa yhteyttä kaivutyön vaikutuspiirissä oleviin toimitsijoihin, joiden toimintaan kaivutyöstä voi olla haittaa.

Katualueella tapahtuva kaivaminen ja muut siihen liittyvät toimenpiteet on rajoit-tettava mahdollisimman pienelle alueelle, jotta liikenteelle aiheutuva haitta py-syy mahdollisimman vähäisenä.

Ennen kaivutöiden aloittamista on asfaltti leikattava kaivannon alueelta. Kaivu-massojen käytöstä on sovittava kaivutöiden valvojan kanssa ja käyttöön sovel-tumattomat massat on ajettava välittömästi pois.

Kaivettaessa on estettävä kaapelien, johtojen, reunatukien ja kaivannon ulko-puolisen päällysteen vahingoittuminen. Mahdollisista vaurioista on aina ilmoitet-tava vaurioituneen rakenteen haltijalle.

Kaivannon ympärillä olevat puut ja istutukset on tarvittaessa suojattava. Puiden tai pensaiden juuristossa ei saa suorittaa kaivamista ilman katu- ja viherpalvelujen ohjeita. Viheralueilla raskaat koneet aiheuttavat tuhoa varsinkin maan ollessa märkää. Kaivutyöt on näillä alueilla pyrittävä tekemään keveillä koneilla ja vältettävä viheralueilla liikkumista kelin ollessa märkää. (3, s.2.)

Valumavesien ja kaivannosta pumpattavan veden poisjohtaminen ei saa haitata liikennettä ja niiden johtamisesta hulevesiviemäriin on sovittava Oulun Veden kanssa. Jätevesiviemäriin kaivannosta pumpattavia vesiä ei saa johtaa. (9.)

Kaivannon ympäristö on pidettävä siistinä, ja kaivumaiden kulkeutuminen viemäristöön ja ympäristöön on estettävä. Kaivajan on huolehdittava kaivualueen puhtaanapidosta. Muussa tapauksessa on Katu- ja viherpalveluilla oikeus suorittaa kaivualueen puhtaanapitotyöt kaivajan kustannuksella.

Kiveys- ja laatoitusmateriaali on purettava huolellisesti talteen kaivutyön yhteydessä myöhempää käyttöä varten ja toimitettava Oulun kaupungin varikolle. Kaivannon täyttö ja väliaikainen öljysorapäällistys on tehtävä huolellisesti, mahdollisimman nopeasti ja yhtäjaksoisesti. (3, s.2.)

Melua aiheuttava kaivutyö

Melua aiheuttavia töitä koskevat määräykset on koottu uusiin ympäristösuojelumääräyksiin. Ne ovat voimassa Oulun seudulla. Määräykset löytyvät Oulun seudun ympäristötoimen nettisivuilta. Kaivutöiden osalta tärkeimmät määräykset ovat 17-19 §.

E erityisen häiritsevää melua tai tärinää aiheuttavien koneiden tai laitteiden käyttö on kielletty asuntojen ja muiden herkästi häiriintyvien kohteiden läheisyydessä maanantaista lauantaihin klo 22.00-7.00 sekä sunnuntaina ja juhlapäiviä klo 22.00-9.00.

Toiminnanharjoittajan on tehtävä kunnan ympäristösuojeluviranomaiselle ympäristösuojelulain mukainen kirjallinen ilmoitus erityisen häiritsevää, tilapäistä melua tai tärinää aiheuttavasta toimenpiteestä tai tapahtumasta.

Erityisen häiritsevän melun tai värinän aiheuttajan on tiedotettava erityisen häiritsevää melua tai värinää aiheuttavasta toiminnasta, joka ei edellytä ympäristönsuojelulain mukaista meluilmoitusta, riittävän ajoissa ennen toiminnan aloittamista melun tai värinän vaikutuspiirissä oleville asukkaille ja häiriintyneille kohteille. (10.)

2.3 Jälkityöt

Oulun kaupunki teettää jälkityöt kilpailuttamallaan urakoitsijoilla kaivajan kustannuksella. Katu- ja viherpalveluiden kilpailuttama urakoitsija tekee päällystystyöt. Kivityöt ja vihertöiden jälkityöt tekee Oulun Tekninen Liikelaitos (Tekli). (11.)

Päällystystyöt

Kaivannon sitomattomien kerrosten kantavuus todetaan ennen päällystystyötä. Kaivantotyön valvojalla on oikeus tarvittaessa suorittaa kohteessa kantavuusmittauksia.

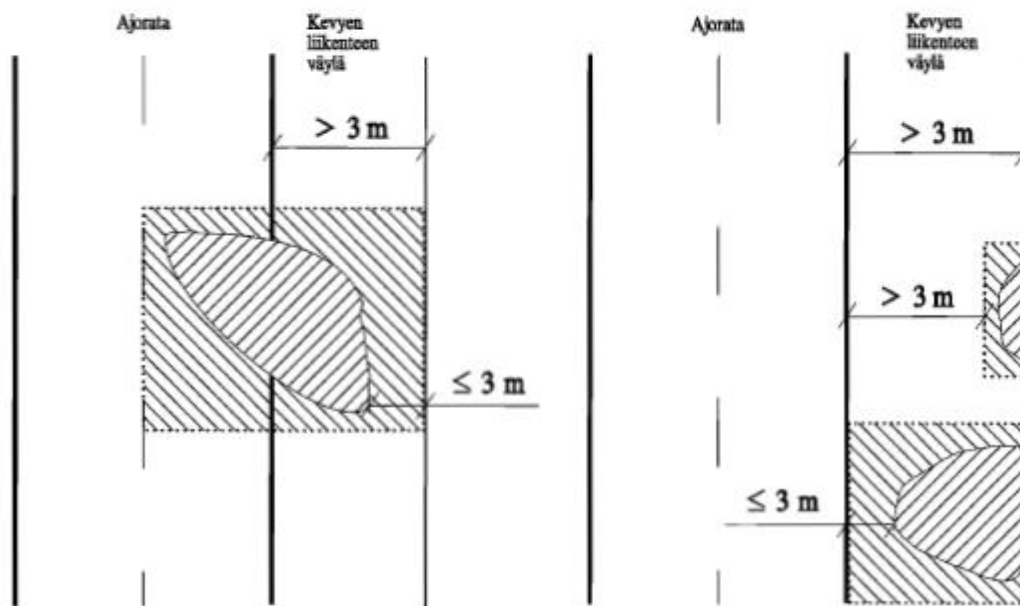
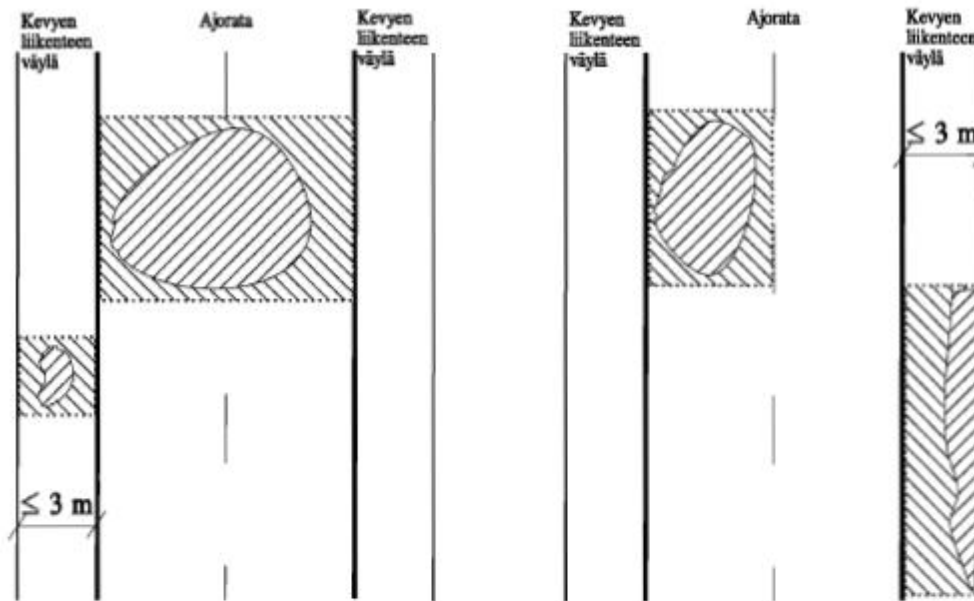
Vanhan päällysteen reunat leikataan suoriksi kadun suuntaisiin ja sitä vastaan kohtisuoriin yhtenäisiin saumoihin (kuva 1). Sauma leikataan vähintään 200 mm:n päähän kaivannon reunasta ehjän kantavan kerroksen alueelle.

Ennen päällystämistä on kaivannon pinnasta poistettava mahdollinen tilapäispäällyste. Päällystystyön yhteydessä vanhan päällysteen pystyreuna sivellään bitumiemulsiolla tai -liuoksella. Myös uuden ja vanhan asfalttipäällysteen sauma sivellään päältäpäin edellä mainitulla sideaineella noin 100 mm:n leveydeltä ja peitetään kuivatulla kivituhkalla, syklonifillerillä tai hiekalla.

Mikäli kaivukohta on lähellä vanhaa kaivantoa (= kaivanto, jonka jälkityöt vielä suorittamatta) tai jopa menee päällekkäin sen kanssa, tulee kaivuluvan saajan pyytää kaivuluvan antaja ja jälkitöistä vastaavat henkilöt esikatselmukseen mahdollisten jälkityökustannusten epäselvyyksien välttämiseksi. (3, s.3-4.)

Ajoradat

Yleensä katu päällystetään koko leveydeltään. Useampikaistaisilla ajoradoilla paikkausleveys on vähintään yksi ajokaista. (Kuva 1.)



KUVA 1. Paikkaustöiden ohjepiirrokset (3, s. 15)

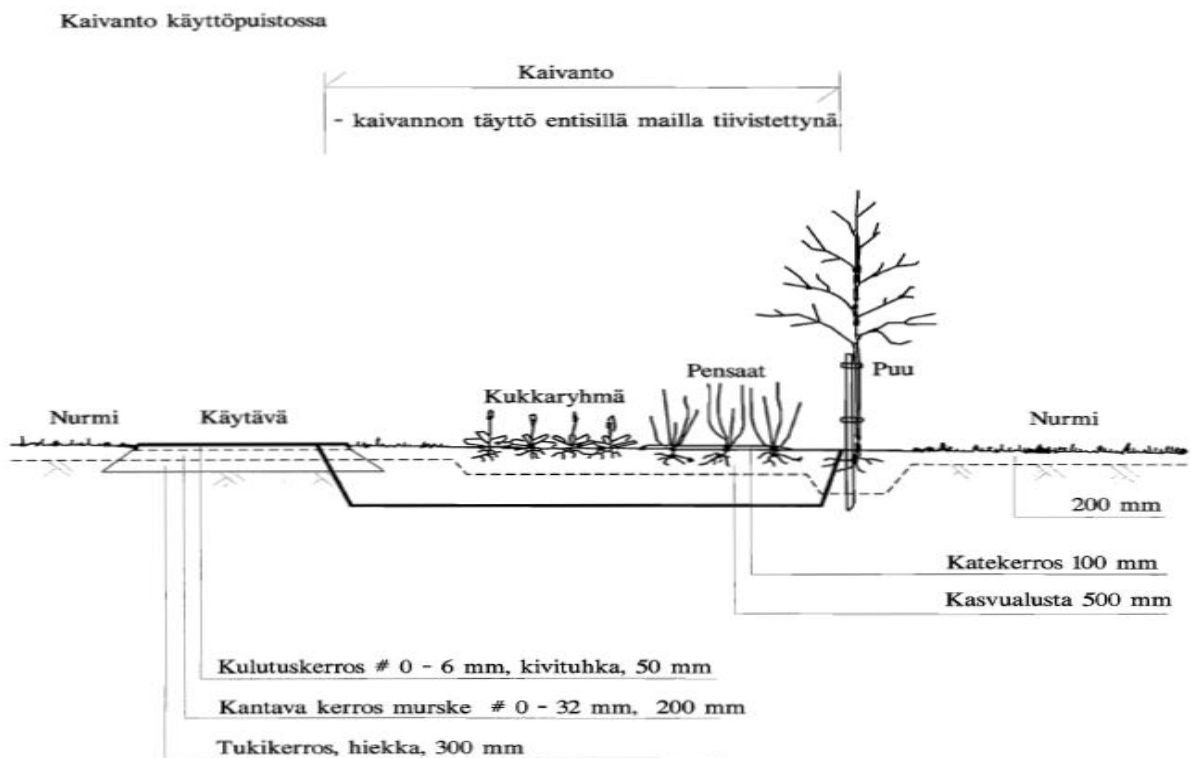
Kevyen liikenteen väylät ja jalkakäytävät

Mikäli päällysteen kokonaisleveys on pienempi tai yhtä suuri kuin 3 m, päällystetään kevyen liikenteen väylä tai jalkakäytävä koko leveydeltään. Mikäli päällysteen kokonaisleveys on suurempi kuin 3 metriä ja kaivutyöstä johtuen jäljelle

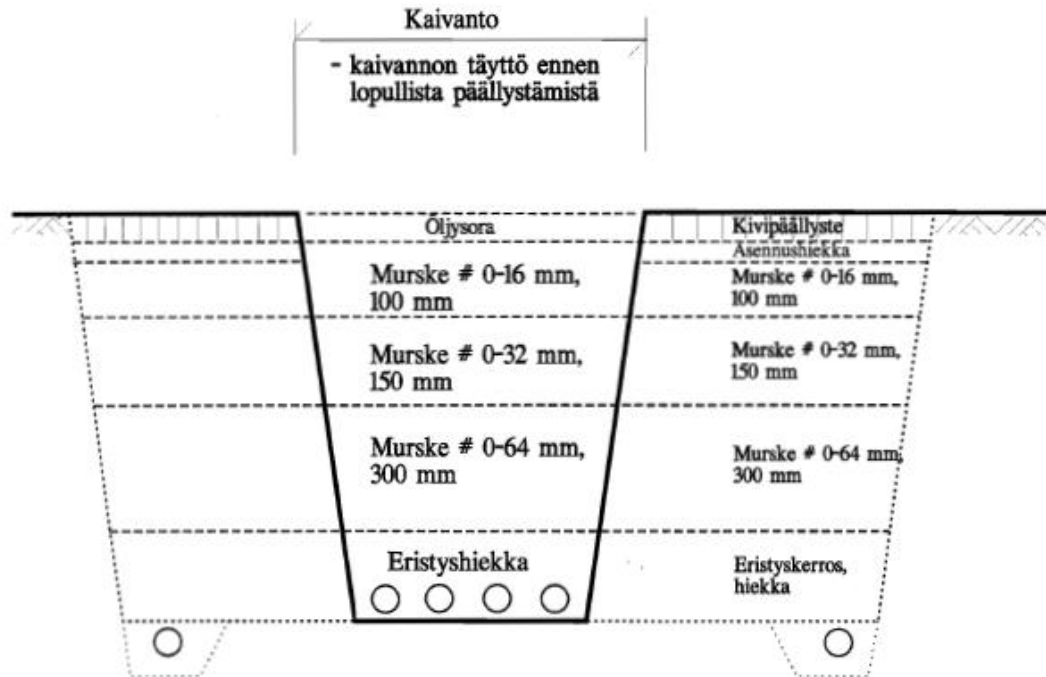
jäävä ehyt asfalttipäällyste on pienempi tai yhtä suuri kuin 3 m, ulotetaan paik-
kaus jalkakäytävän tai kevyen liikenteen väylän yli koko leveydeltään. (Kuva 1.)
(3, s.4.)

Jälkityöt viheralueilla

Talviaikana kaivetut kohdat korjataan niiden ollessa täysin sulia, yleensä seu-
raavana kesänä. Kaivettu alue pohjataan ja koneiden jäljet mullataan, tiiviste-
tään, kylvetään ja haravoidaan. Kaivutyössä hävinneet, kuolleet tai vioittuneet
kasvit, puut, pensaat ja perennat korvataan uusilla tai ne hoidetaan muutoin
kuntoon. Näiden kasvupaikat pohjataan kuvan 2 mukaisesti. (3, s.4.)



KUVA 2. Kaivanto käyttöpuistossa (3, s.13)



Kaivannon täyttö tiivistettävä kerroksittain.
Tiivistämisessä on varottava kaivannon seinämien häiriintymistä.
Täyttöön ei saa käyttää jäätäneitä maakokkareita.

Rikkoutuneet salaojat, routasuojat tai suodatinkankaat on korjattava.
Salaojan korjaus tehdään putkella Upolan Tupla -salaoja tai vastaavalla, ympärille salaojasoraa # 0,5-8 mm. Uusittava routaeriste tai suodatinkangas asennetaan vähintään 300 mm limiin entisen kanssa.
Korjauksesta on pyydettävä tarkastus ennen täyttöä.

KUVA 3. Kaivanto kivipäällysteisellä puistokäytävällä (3, s.14)

Kivipäällysteiset puistokäytävät korjataan entiseen tasoon kuvan 3 mukaisesti. Luonnonalueilla kaivupaikka korjataan luonnonmukaiseen tilaan ympäröivän luonnon mukaan. Kasvualustaksi käytetään alueelle soveltuvaa kasvualustaa ja korjaustapaa (3, s.4).

2.4 Vastuu kaivutöistä

Päällystys- ja viimeistelytöiden valmistuttua kaivutyön valvoja tarkastaa työkohteen. Takuuajan laskeminen aloitetaan valvojan hyväksymispäivästä lähtien.

Kaivuluvan saaja vastaa kaikista niistä vahingoista, mitkä mahdollisesti aiheutuvat kaivannosta tai sen painumisesta kahden vuoden aikana hyväksymispäivästä lukien. Jos annetuista määräyksistä on poikettu, vastaa kaivuluvan saaja kahden vuoden jälkeenkin esiin tulevien puutteellisuuksien korjauksista.

Katu- ja viherpalveluilla on oikeus tarvittaessa teettää kaivannon mahdolliset myöhemmät edellä mainitut korjaukset kaivutyön teettäjän kustannuksella. Kaivutyön valvojan tai kadun kunnossa pidosta vastaavan ohjeita ja korjauskehoituksia on välittömästi noudatettava.

Kaivuluvan saaja vastaa kaikkien katu- tai muulle yleiselle alueelle sijoitettujen rakenteiden, johtojen, putkien ja kaapeleiden sijaintitietojen päivityksestä. Kartoitus on tehtävä rakenteen toteuttaneen yksikön toimesta. Kartoitustiedot on toimitettava xyz-koodattuna koordinaattitietona viimeistään kolmen kuukauden kuluttua asennuksesta Yhdyskunta- ja ympäristöpalveluiden maa- ja mittausyksikköön. Se tallentaa tiedon Oulun kaupungin tietokantaan. (3, s.5.)

2.5 Kaivutyön lait

Tässä kappaleessa on esitelty kaivutyöhön vaikuttavat lait ja sopimukset, joiden pohjalta kunnat valmistelevat omat käytäntönsä yleisillä alueilla tehtävien töiden ohjaamiseen ja niitä koskevien taksojen ja maksujen määrittämiseen.

TAULUKKO 1. Pysyvään sijoittamiseen katu- tai muille yleisille alueille tarvittavat sopimukset ja päätökset (12, s.18-19.)

Mitä sijoitetaan?	Sopimus tai päätös	Lakiperusteet
Yhdyskuntaa tai kiinteistöä palvelevat johdot, kaapelit, putket ja niihin liittyvät laitteet	Sijoittamissopimus tai rakennusvalvontaviranomaisen päätös	Maankäyttö- tai rakennuslaki 161§, siirtäminen 89§, muuttaminen ja poistaminen 162§
Telekaapelit	Sijoittamissopimus tai rakennusvalvontaviranomaisen päätös	Maankäyttö- tai rakennuslaki 161§ tai viestintämarkkinalaki 101§ ja 110§
Voimalinjat tai maakaasuputket	Sijoittamissopimus tai lunastuslupa ja lunastustoimitus	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastamisesta
Rakenteet tai rakennelmat	Sijoittamissopimus tai Kadun ja muun yleisen alueen vuokrasopimus Rakennuslupa tai toimenpidelupa (mahdollisesti.)	Sopimuksenvaraista Maanvuokralaki (vuokranmaksu, sopimusehdot) Maankäyttö- ja rakennuslaki 113§, 125§ ja 126§ (rakennuslupa tai toimenpidelupa)

TAULUKKO 2. Määräaikaiseen sijoittamiseen katu- tai muille yleisille alueille tarvittavat sopimukset ja päätökset (12, s.18-19.)

Mitä sijoitetaan?	Sopimus tai päätös	Lakiperusteet
Pitkäaikaiset rakennustelineet, nosturit, työmaakopit tai kaivantojen tukiseinät	Sijoittamissopimus tai Kadun ja muun yleisen alueen vuokrasopimus	Sopimuksenvaraista Maanvuokralaki (vuokramaksu, sopimusehdot)

TAULUKKO 3. Kaduilla ja muilla yleisillä alueilla tapahtuviin kaivutöihin tarvittavat ilmoitukset ja päätökset (12, s.18-19.)

Työ tai toiminta	Ilmoitus tai lupa	Lakiperusteet
Johtojen, kaapeleiden, laitteiden tai rakenteiden asentaminen tai korjaaminen	Ilmoitus kadulla tehtävästä työstä ja Päätös tilapäisistä liikennejärjestelyistä	Kunnossa- ja puhtaanapitolaki 14 a §, tieliikennelaki 51 § ja tieliikenne asetus 49 §
Kiinteistön vesijohto-, sähkö-, kaukolämpö- ja viemäriyhteydet	Ilmoitus kadulla tehtävästä työstä ja Päätös tilapäisistä liikennejärjestelyistä	Kunnossa- ja puhtaanapitolaki 14 a §, tieliikennelaki 51 § ja tieliikenne asetus 49 §

3 TYÖSKENTELY KAAPELEIDEN JA PUTKIEN LÄHEISYYDES- SÄ

3.1 Sähkökaapelit

Kaivutöiden aiheuttamien sähkökaapelivaurioiden korjauskustannukset ovat vuosittain huomattavat. Pahimmassa tapauksessa vahinko voi vaarantaa kaivajan turvallisuuden ja aiheuttaa sähkökatkon tuhansille talouksille. Kustannukset maksaa aina vahingon aiheuttaja. Siksi kaapeleiden sijainnit täytyy selvittää. Huolellisella suunnittelulla, kaapelinäyttöillä ja kartoja tutkimalla suurin osa kaivuvahingoista voitaisiin välttää.

Sähköverkonhaltijoita Oulun seudun alueella ovat Oulun Energia Siirto ja Jakelu OY, Fingrid Oyj, Fortum Oyj, Oulun seudun sähkö ja Haukiputaan sähköosuuskunta.

Esimerkiksi Oulun Energia Siirto ja Jakelu Oy:llä (OESJ) oli vuoden 2013 lopussa alueverkkokaapeleita (110 kV) noin 49 kilometriä, keskijännitekaapeleita (10 ja 20 kV) noin 999 kilometriä, erilaisia pienjännitekaapeleita (400/230 V) noin 2 2 878 kilometriä ja ohjauskaapeleita noin 270 kilometriä. (13, s.1.)

3.1.1 Työn suunnittelu

Ennen kaivutyön alkua on selvitettävä paikallisen verkonhaltijan omistamien kaapelien sijainti. Kaivuluvan saajan on hankittava maksuttomat kaapelikartat karttapalvelusta ja tarvittaessa tilattava kaapelinnäyttö. Tilaus on tehtävä vähintään kolme työpäivää ennen tarvetta.

Mikäli kaivupaikalla on kaapeleita, kaivajan on otettava yhteyttä paikallisen verkonhaltijan käyttökeskukseen ja selvitettävä, voidaanko kaapeleita kytkeä sähköttömiksi kaivutyön ajaksi ja tarvitseeko työalue tukea kaapeleiden suojaamiseksi. Kyselyt on tehtävä vähintään kolme päivää ennen töiden aloittamista tai tarvittavaa kytkentämuutosta.

Kaapeleiden sähköttömäksi kytkemisestä aiheutuvista kustannuksista sekä siirto- ja suojauskustannuksista vastaa kaivuluvan saaja. Mikäli kaivupaikalta pal-

jastuu kaapeleita, jotka eivät ole kaapelikartoissa, kaivajan on otettava välittömästi yhteys paikallisen verkonhaltijan käyttökeskukseen jatkotoimien selvittämiseksi. (13, s.1.)

Paikallisen verkonhaltijan verkko alueelta saattaa löytyä myös muiden toimijoiden kaapeleita. Työmaan vastaavan mestarin on otettava hyvissä ajoin yhteyttä ennen kaivutyöhön ryhtymistä myös muihin kaapeleiden haltioihin.

Yksityisellä alueella kaivettaessa on otettava yhteys isännöitsijään mahdollisten yksityisten kaapeleiden sijainnin selvittämiseksi. Yksityisellä alueella voi olla myös paikallisen verkonhaltijan omistamia kaapeleita. Niiden sijainti on myös selvitettävä ennen kaivutöiden alkua. Kaapelinäyttöä tulee verrata kaapelikarttaan ja huomioida poikkeukset. (13, s.2.)

Ennakkoilmoitus ja aloituskokous

Ennen suurehkojen ja runsaskaapelisten työmaiden aloittamista on työmaan pyynnöstä pidettävä katselmus, jossa selvitetään kunkin kaapelin käsittelytapa ja konekaivuetäisyys sekä muut tarvittavat toimenpiteet työmaalla. Katselmuksessa on oltava mukana kaapeleita omistavien laitosten edustajat. Esimerkiksi Oulun Energia Siirto ja Jakelu Oy:n kaapeleiden osalta mukana on verkosto-suunnittelija, käyttövastaava tai kunnossapitomestari ja Oulun Energia Urakointi Oy:n osalta projektivastaava. (13, s.2.)

Kaivutyöt 110 kilovoltin johtoalueella

Suunniteltaessa kaivutöitä 110 kV:n tai sitä suurempijännitteiselle johtoalueelle, on otettava yhteys johdon omistajaan ja pyydettyä lupaa kaivutöihin. Tätä lupaa kutsutaan risteämäluvaksi. Oulun verkkoalueella on kantaverkkoyhtiö Fingrid OYJ:n ja OESJ:n omistamia johtoja. 110 kV:n voimajohto voi olla myös yhteiskäyttösopimuksella sekä Fingrid Oyj:n, että paikallisen verkonhaltijan. (13, s.3.)

Risteämäluvalla halutaan varmistaa, että toiminta voimajohdon läheisyydessä on turvallista - niin sähkön siirron, johdon kuin sen ympäristönkin, ihmisten ja rakenteiden kannalta. Tästä syystä hankkeen toteuttamiseen johtoalueella tarvitaan Fingrid OYJ:n, OESJ:n tai paikallisen verkonhaltijan lupa tai lausunto, sekä

ohjeistus turvallisesta toiminnasta johdon läheisyydessä. Lupa tulee pyytää kyseisen johdon omistajalta.

Risteämäluvituksella varmistetaan myös, että voimajohdon läheisyydessä toteutettava hanke kirjataan myös Fingrid Oyj:n verkkotietojärjestelmään, jolloin esim. alueelle asennettava kaapeli on johdonomistajan tiedossa ja se osataan huomioida tarvittaessa. (14.)

Voimajohtopylväillä on maadoitusjohtimia, jotka on asennettu 0,5 - 0,7 metrin syvyyteen. Jos maadoitusjohdin vaurioituu, tulee kaivajan ottaa välittömästi yhteyttä voimajohdon omistavan verkonhaltijan käyttökeskukseen. Korjaus onnistuu parhaiten silloin, kun kaivanto on vielä auki ja kaivinkone paikalla. (13, s.4.)

Ilmajohtoverkkojen huomioiminen ja varoetäisyydet

10 ja 20 kV:n keskijänniteverkon alueella ei saa kaivaa yhtä metriä lähempänä pylvästä tai sen tukipylvästä tai harusta, sopimatta työstä ennakoon verkonhaltijan kanssa. Harusten tai pylväiden poisto jännitteisessä sähkölinjassa on sähköalan ammattilaisen työtä, eikä maaurakoitsija saa sitä tehdä.

Alla olevassa taulukossa on esitelty varoetäisyydet työskenneltäessä ilmajohdon läheisyydessä. Mikään koneen osa, taakka mukaan luettuna, ei saa alittaa seuraavia vähimmäisetäisyyksiä jännitteiseen johtoon. (13, s.4.)

TAULUKKO 4. Ilmajohtoverkkojen varoetäisyydet (13, s.4)

Jännite [kV]	Sivulla [m]	Alla [m]	Riippujohto [m]
0,4	2,0	2,0	0,5
10, 20	3,0	2,0	1,5
110	5,0	3,0	
220	5,0	4,0	
400	5,0	5,0	



KUVA 4. 400 ja 110 Kilovoltin ilmajohtoverkot. (16, s.10.)

3.1.2 Kaapelinäytöt

Asiakkaan täytyy hakea aluetta koskevat kaapelikartat eri laitoksilta varmistaakseen kaapeleiden ja putkien sijainnit. (Kuva 6.) Sähkökaapelikartan symbolit löytyvät liitteestä 3. Kaapelikartan voimassaoloaika on yksi kuukausi. Kaapelinäyttöä tilattaessa asiakkaalla on oltava kaapelikartta haettuna.

Karttapalvelusta saa kaapelikartan ja suhdetikun, jolla voi mitata kaapeleiden sijainnin esimerkiksi rakennuksista, tontin rajoista tai valaisinpylväistä. Palvelussa myös opastetaan kartan sisältöä (merkinnät, jännitetasot yms.). Näytön tilanneen työmaan vastaavan mestarin tai hänen nimeämänsä edustajan on oltava paikalla näyttöä suoritettaessa.



KUVA 5. Kaapelinäyttö merkintöjä katu-alueella. (17.)

Kaapelit merkitään maahan väreillä, jotka vaihtelevat verkonhaltijasta riippuen (kuva 5). Tilaajan on säilytettävä saamansa kaapeleiden sijaintitiedot ja merkinnät tarvitsemansa ajan. Jos merkinnät ovat kuluneet pois ennen kaivutyön aloitusta, asiakkaan tulee tilata uusi kaapelinäyttö. Eli turhan työn välttämiseksi täytyy kaapelinäyttöjen aika huomioida suhteessa työn alkamiseen. (13, s.2.)

Huomioitavaa kaivamisessa

Kaivu- ja maatoissa on noudatettava erityistä varovaisuutta. Ulkopuolisista tekijöistä, kuten tien pohjaustöistä, ojan perkaamisesta, maanpinnan korkotason muuttumisesta, roudasta ja muista kaivutöistä johtuen kaapelit saattavat siirtyä lähemmäs maan pintaa tai eri paikkaan alkuperäisestä sijainnista. Tällöin varmuutta kaapeleiden asennussyvyydestä ei ole. Tarvittaessa on otettava yhteys verkonhaltijaan. Edellä mainituista tekijöistä johtuen myös varoitusnauha on voitu poistaa. Käytöstä poistuneisiin kaapeleihin on suhtauduttava samoin kuin käytössä oleviin kaapeleihin.

Kivisessä maassa on kivien siirtymisen vuoksi konekaivuetäisyyttä harkinnan mukaan suurennettava edellä mainituista etäisyyksistä. Maakiilakonetta käytettäessä on oltava erittäin huolellinen ja varottava, ettei koneen kiila ole työskennellessä suunnattu kaapeleita kohti.

Routainen maa on sulatettava kaapeleiden läheisyydessä. Talvisin kaapelioja on täytettävä sulalla maalla ja on varmistettava ettei täyttömateriaalissa ole jäätyneitä lohkareita. (13, s.3;15, s.8).

Koekuopat ja koneellinen kaivu

Kaapelit on ennen koneellisen kaivutyön aloittamista haettava käsin kaivamalla näkyviin kaapeleiden suunnan ja syvyyden varmistamiseksi. Konekaivuetäisyys on vähintään yksi metri kaapeleista.

110 kV:n kaapelien osalta konekaivuetäisyys on vähintään 1,5 metriä kaapelikanaalin reunasta. Risteilykohdassa on otettava yhteys paikallisen verkonhaltijan siirtoverkkomestariin. (13, s.3.)

3.1.5 Kaapeleiden käsittely

Maanalaisiin kaapeleihin kohdistuvat vauriot vaikuttavat eri tavalla eri kaapeleissa. Syntyneet kustannukset peritään aina vahingon aiheuttajalta.

110 kV:n suurjännitekaapeliin kohdistuva vaurio voi katkaista sähkönjakelun useasta kaupungin osasta useaksi tunniksi. 10/20 kV:n keskijännitekaapelin vauriovaikutus voi olla korttelia tai kaupunginosaa koskeva ja kesto voi olla noin

1-7 tuntia. 0,4 kV:n pienjännitekaapelin vauriovaikutus kohdistuu kiinteistöihin tai asiakkaisiin kerrallaan. Vauriovaikutus voi olla noin 1-3 tuntia. Suojaputkien vaurioittaminen aiheuttaa myöhemmässä käyttöönotossa ylimääräisiä kaivu- ja asennustöitä. (15, s.5.)

Sähkökaapeleiden oikea käsittely edellyttää että konekaivussa noudatetaan ohje-etäisyyksiä ja että koekuoppien kaivajat suorittavat työnsä varoen. Esille kaivetut kaapelit tulee suojata ja tukea huolellisesti. Kaapeleita ei saa liikutella jännitteisenä. Kaapeleiden alusta tulee tiivistää hyvin ja mahdollinen kourutus tarkastetaan ennen peittämistä. Vastaavat toimenpiteet koskevat myös putkityksia.

Kaapeleiden peitesyvyudet tulee tehdä paikallisen verkonhaltijan ohjeiden mukaisesti.

Kaapeleita ei saa ilman pakottavaa syytä siirtää kaivajan toimesta toiseen paikkaan. Jos siirtäminen on välttämätöntä, huolehtii siitä verkonhaltija tilaustyönä. (13, s.3.)

3.1.6 Kaapeleiden suojaus ja tuenta

Sähkökaapelien suojana katualueella käytetään yleensä muoviputkia, betoni- tai muovikouruja. Suojaputkien ja muovikourujen väri on pääsääntöisesti keltainen tai musta ja betonikourut ovat harmaita. (Kuva 7.)

Tyhjät putket on tarkoitettu myöhemmin käytettäväksi, eikä niitä saa ottaa käyttöön tai vaurioittaa niitä. Vaurioituneet putket tulee uusida. Suojaputkeen tulee aina suhtautua kuin jännitteiseen kaapeliin (15, s.7).



KUVA 7. Esimerkki kaapeliputkituksista (15, s.15)

Kaapelit on tuettava asian mukaisesti käyttäen esim. sidontaliinoja, lankkuja tai muita tukirakenteita. Kouruja ei saa missään tilanteessa jättää kaapeleiden päälle, kun kaapelin alta on poistettu maamassa. (15, s.9.) Kuvista 8 ja 9 löytää esimerkit hyvään kaapelin tuentaan.



KUVA 8. Esimerkkejä hyvästä kaapelituennasta (15, s.17)

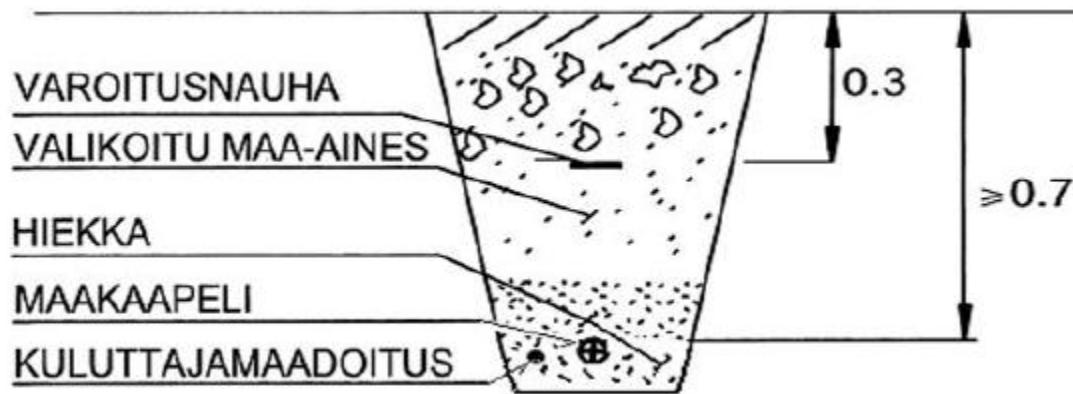


KUVA 9. Esimerkkejä hyvästä kaapelituennasta 2 (15, s.17)

Kaapeliojan täyttö

Auki kaivettua kaapeliojaa peitettäessä ilman mekaanista suojausta olevat kaapelit on asennettava takaisin 0,7 metrin syvyyteen. Kaapelin varoituss nauha on asennettava 0,3 metrin syvyyteen maan pinnasta.

Jos kaapeliojassa tai täyttömaassa on kaapelin pintaa vaurioittavia materiaaleja, kuten sepeliä tai soraa, käytetään kaapeleiden suojana aina hiekkaa. Kaapelin alapuolella tulee olla 5-10 senttimetriä hiekkaa. Kaapelin yläpuolella tulee olla hiekkaa vähintään 10 senttimetriä, jonka jälkeen valikoitua kaivumaa-ainesta 30 senttimetriä. (13, s.5.) (Kuva 10.)



KUVA 10. Kaapeliojan täyttö (13, s.5)

3.1.7 Turvallisuusohjeet kaapelivauriossa

Kun sähkökaapeli vaurioituu tai maadoituskupari katkeaa, on välittömästi poistettava kaapelin läheisyydestä ja otettava yhteys paikallisen verkonhaltijan käyttökeskukseen. Tämän jälkeen menetellään käyttökeskuksen antamien ohjeiden mukaan.

Kaapelivaurion sattuessa sähköt voivat katketa ja kytkeytyä automaattisesti takaisin. Sama voi toistua useita kertoja peräkkäin. Vaurioituneen kaapelin lähelle ei saa mennä ennen kuin käyttökeskus antaa luvan.

Katkenneessa maadoituskuparissa voi katkenneiden päiden välillä olla vaarallisen suuri jännite. Maadoituskupari on aina korjattava, eikä katkenneen kuparin jatkoa saa tehdä kuin sähköalan ammattihenkilö.

Jännitteen katkeamiseen vikatilanteessa ei voi varmuudella luottaa. Vikapaikalle on järjestettävä valvonta, kunnes verkkoyhtiön henkilökunta tulee paikalle ja ottaa vastuun vikapaikasta. (13, s.4.)

Ilmoittaminen

Kaivajalla on vastuu ilmoittamisesta ja kohteen turvallisuuden varmistamisesta siihen asti, kunnes verkonhaltija toisin ilmoittaa. Kaapeli- tai maadoitusjohdinvauriosta on ilmoitettava välittömästi kaapelin omistavalle laitokselle ja lähimmälle esimiehelle. Jos kaapeli naarmuuntuu tai kaapeliin tulee pienikin painuma, on siitä tehtävä välittömästi ilmoitus verkonhaltijan käyttökeskukseen. (13, s.4.)

Vastuu

Kaapeleiden sijainti voi olla eri kuin se, mihin verkonhaltija on kaapelit asentanut. Ulkopuoliset tekijät ovat voineet siirtää kaapeleita tai poistaa varoitusnauhan. Kaapelinnäyttölaitteet eivät aina voi määrittää kaapelin syvyyttä oikein, varsinkin mikäli maan alla on useampia kaapeleita rinnan. Varoitusnauhan puuttuminen tai kaapelin syvyys eivät vapauta kaivajaa vahinkovastuusta.

Jos kaivualueella on kaapeleita kaapelikartan mukaan ja niiden todellinen sijainti ei poikkea yli metriä kartan tiedoista, on kaivaja vastuussa aiheuttamistaan vahingoista, ja kustannukset peritään vahingon aiheuttajalta.

Jos kyseessä on tuottamuksellinen huolimattomuudella tai tahallisuudella aiheutettu vahinko, tekee verkonhaltija ja kaivuluvan myöntäjä ilmoituksen myös vahingon aiheuttajan vakuutusyhtiöille ja tilanteen niin vaatiessa työsuojelupiirille ja turvatekniikan keskukselle. Työmaa on vastuussa kaapelivaurioista myös työmaan päättymisen jälkeen, jos on todettavissa, ettei näissä ohjeissa esitetyt toimenpiteet ole noudatettu riittävän hyvin. (13, s 4.)

3.2 Kaukolämpö

3.2.1 Yleistä

Kaukolämpö on Suomen yleisin lämmitysmuoto noin 50 %:n markkinaosuudella. Oulun asukkaista noin 75 prosenttia kuuluu kaukolämmön piiriin.

Kaukolämpö on lämmitysmuoto, joka säästää energiaa ja pitää ympäristön puhtaana. Oulussa kaukolämpö tuotetaan lähes kokonaisuudessaan Toppilan voimalaitoksissa energiataloudellisesti edullisena lämmön ja sähkön yhteistuotantona.

tona. Kaukolämmön energiantuotannon polttoaineena käytetään oman maakunnan puuta ja turvetta. (18.)

Kaukolämpö on lämmitystekniikka jossa voimalaitoksessa lämmitetään vettä tai höyryä, joka johdetaan asiakkaalle kaukolämpöverkossa kiertävän kuuman veden avulla. Menojohdossa tuleva kuuma ja käsitelty kaukolämpövesi luovuttaa asiakkaalle lämpöä talon ja käyttöveden lämmitykseen. Paluujohdossa kaukolämpövesi palaa takaisin voimalaitokselle uudelleen lämmitystä varten. (19.)

3.2.2 Kaukolämpöelementti

Kaukolämpöelementti on teräsputki, joka on eristetty polyuretaanilla ja suojattu mustalla muovikuorella tai betonikanaalilla (kuva 11). Mustien muovilla suojattujen putkien halkaisija on 12,5cm-100cm. Putkessa virtaavan veden lämpötila voi olla jopa 120celcius astetta. Paine kaukolämpöputkessa voi olla jopa 16baria, kun vesijohdossa se on vain 3-4baria (20).

Kaukolämpöverkossa virtaava vesi värjätään vihreäksi, jotta mahdolliset putki- ja asiakkaan siirrinlaiteviat havaittaisiin. Veden värjäykseen käytetään kaupanimeltään pyraniini-nimistä vesiliukoista väriainetta. Väriaine ei ole vaarallista ihmisille ja eläimille. (21.)



Kuva 11. Kaukolämpöelementtejä (22)

3.2.3 Huomioitavaa kaivamisessa

Ennen kaivutöiden aloittamista täytyy selvittää kulkeeko kaivualueella kaukolämpöputkia. Asiaa voi tiedustella Oulun Energialta, josta saa myös tarvittaessa tilattua kaukolämpökartat. Jos kaivualueella on kaukolämpöputkia, niin näyttö tulee tilata ennen kaivutöiden aloittamista. Putkien sijainti merkitään maahan keltaisella värillä.

Kaukolämpöputken normaalipeittosyvyys on 60 cm, haaroituskohta voi olla ylempänä. Kaukolämpöputken vieressä voi olla tärkeä viestikaapeli, jolla ohjataan vedenvirtausta.



KUVA 12. Kaukolämpöelementti kaivannossa. (23.)

Betonikanaalin alta kaivettaessa, tulee ottaa yhteyttä Oulun Energian Kaukolämmön rakentamisosastoon, ohjeita ja lupaa varten. Myös muoviputkea alittaessa tulee kysyä lupa.

Kaukolämpöputken poikkikaivaminen aiheuttaa aina isoja vahinkoja. Se voi johdattaa henkilövahinkoihin, jolloin pahimmassa tapauksessa Toppilan voimalaitos pysähtyy. Aina jos kaukolämpöputken suojamuovi tai kuori naarmuuntuu tai rik-

koutuu, pitää ottaa yhteys Oulun Energiaan putken korjauksen varten. Kuoren tai suojamuovin vahingoittuminen voi johtaa myöhemmin vuotoihin tai häiriöihin lämmönjakelussa.

Vahingon sattuessa tulee poistua montusta, turvata alue ulkopuolisilta ja ottaa yhteys Oulun Energian kaukolämpöön ohjeita varten. (20.)

3.3 Vesi- ja viemäriputket

3.3.1 Yleistä

Oulun Vesi tuottaa toiminta-alueensa vesihuoltopalvelut 193 800 asukkaalle. Yhtiö toimittaa 34000 m³ talousvettä päivässä ja ylläpidossa vesijohtoja on 1865 kilometriä, jätevesiviemärijohtoja 1228 kilometriä ja hulevesiviemärijohtoja 567 kilometriä. Työntekijöitä Oulun Vedellä on 100 ja vuotuinen liikevaihto on 31,9 miljoonaa euroa. (24, s.4;25.)

Oulun Vesi omistaa vesi- ja viemäriverkostot sekä hulevesiviemäreiden runkoverkoston. Tonttijohtojen kunnossapidon vastuurajana on kaava-alueella tontin raja ja haja-asutusalueella liitospiste runkoverkoston. Oulun Vesi vastaa vastuullaan olevien tonttijohtojen korjauksista korjaus- ja asfaltointikuluineen. (26.)

Haukiputaan, Kiimingin, Oulunsalon, Yli-lin ja Oulun vesilaitokset yhdistettiin vuoden 2013 alussa. Käytännön työt alueilla kuitenkin jatkuivat suurelta osin entisellään. Vesihuoltolaitoksen pääprosessit vedenpuhdistus, vesihuoltoverkoston ylläpito ja jätevedenpuhdistus toimivat koko alueella ympäri vuorokauden.

Vesilaitoksien yhdistäminen on merkinnyt asiakaspalvelun, vesilaskutuksen, suunnittelun ja rakennuttamistoiminnan keskittämistä yhteen pisteeseen Kasarmintielle ja eräiden toimitilojen lakkauttamista. Oulun veden asiakaspalvelun asiantuntijat opastavat erilaisissa vesilaskutuksen ja vesihuollon kysymyksissä esimerkiksi liittymissopimuksen tekijöitä, talonrakentajia ja johtokarttatietojen kyselijöitä. Yhteydenotot voi tehdä puhelimitse, sähköpostilla, käymällä Kasarmintien palvelupisteessä tai Oulun Veden kotisivujen kautta.

Vesihuollon ylläpito ja päivystys toimii ympäri vuorokauden. Ylläpidon tukikohdat sijaitsevat Kasarmintiellä, Poratiellä, Haukiputaalla ja Kiimingissä. (24, s.4).

Uuden Oulun alueelle on myös useita vesi- ja viemäriosuuskuntia joiden johtokarttatiedot tulee varmistaa kyseisen alueen osuuskunnalta (9).

3.3.2 Vesihuoltoverkon osat

Vesijohtoverkko

Vesijohdot, joista johtoverkot muodostuvat, sijoitetaan aina kaduille ja teille sekä muille yleisille alueille. Vesijohdot asennetaan maahan roudattomaan syvyyteen, Pohjois-Suomessa jopa yli 2,5 m:n syvyyteen. Suunnittelukäytäntönä on käyttää vesijohtojen putkimateriaaleina muovia (PE) ja pallografiittivalurautaa (SG).

Vesijohtoverkko koostuu käyttötarkoituksensa mukaan luokitelluista runkovesijohdoista sekä tonttivesijohdoista. Runkovesijohdot johtavat vettä käsittelylaitoksilta käyttöalueille. Vesijohtovesi virtaa verkossa paineellisena, joten käytettävien putkien, liitostarvikkeiden sekä venttiilien on kestävä vesijohtoverkossa oleva paine sekä mahdolliset paineiskut. Vesijohtolinjat koe ponnistetaan ennen käyttöön ottoa, jotta voidaan varmistua niiden tiiveydestä.

Kun vesijohdot sijoitetaan kaduille ja muille yleisille alueille, ne muodostavat yhtenäisen verkkomaisen rakenteen. Vesijohtoverkoston haaroihin ja risteyksiin asennetaan sulkuventtiilit, joilla varmistetaan johto-osan sulkeminen kunnossapitotöitä ja putkirikkojen korjausta varten mahdollisimman vähäisten jakeluhäiriöin. (9.)

Viemäriverkko

Jäteviemäriverkko muodostuu runkoviemärijohdoista ja tonttiviemärijohdoista. Tonttiviemäri johtaa jätevedet kiinteistöltä runkoviemärijohtoon, joka yleensä sijaitsee katualueella. Viemäriputket voivat olla viettoviemäreitä, joissa vesi virtaa painovoimaisesti tai paineviemäreitä, joissa vesi virtaa jätevesipumppujen toimesta paineellisena. Oulussa joudutaan pumppaamaan jätevettä kohtalaisen paljon, koska Oulun alueen maasto on tasaista ja siirtoetäisyydet ovat pitkiä. Paineviemärit ovat paineellisia johtoja, joten niihin tulee suhtautua samalla va-

rovaisuudella kuin vesijohtoihin. Suunnittelukäytäntönä on käyttää viemäreiden putkimateriaalina muovia (PP ja PVC) tai betonia ja paineviemäreiden materiaalina muovia (PE).

Hulevesiviemäriverkko muodostuu runkoviemärijohtoista ja tonttioviemärijohtoista sekä myös avo-ojista. Hulevesiviemäriverkosto toimii alueellisena kuivatusjärjestelmänä, johon ohjataan salaoja-, sade- ja sulamisvesiä katualueilta, yleisiltä alueilta sekä kiinteistöiltä. Hulevesiviemäriin ei saa johtaa jätevesiä. (9.)

3.3.3 Työn suunnittelu

Ennen kaivutyöhön ryhtymistä tulee selvittää onko kaivualueella vesi-, tai viemäriputkia, venttiilejä tai kaivoja tai muita vesihuoltorakenteita. Näiden rakenteiden sijainti tiedot saa Oulun Veden asiakaspalvelusta. Tarvittaessa Oulun Vesi luovuttaa johtokartat vesi- ja viemäriputkien sijainnista. Johtokartoissa vanhojen putkien sijainti tiedot ovat aina likimääräisiä, koska niitä ei ole tarkemmitattu rakennusvaiheessa. Mikäli putkilinjasta on mitattu rakennusaikana tarkepisteitä, niin tästä on merkintänä johtokartassa mitattua pistettä osoittava kolmio. Maan päällä olevat rakenteet, kuten kaivot ja venttiilit, ovat pääsääntöisesti tarkemmitattuna johtokarttaan. Oulun Veden asiakaspalvelu ohjeistaa putkien sijainnista tarkemmin ja tarvittaessa myös näytön saa tilattua paikan päälle.

Uusien infrarakenteiden sijaintia suunnitellessa tulee selvittää Oulun Vedeltä, onko suunnittelukohteen alapuolella vesi- tai viemärijohtoja, ettei asennetusta rakenteesta ole myöhemmin haittaa vesihuollon toimille tai kunnossapidolle.

Ennen kaivutyön suorittamista on työn suorittajan selvitettävä missä sijaitsee kaivutyöalueella olevien paineellisten johtojen lähimmät sulkuventtiilit. (9.)

Liitoslausunto

Liitoslausunto koskee kaikkia uudisrakennuksia ja tarvittaessa saneerauksia, jos vesihuoltoon tulee muutoksia. Liitoslausunnossa määritellään mm. tonttijohdojen koko, liittymiskohdat, liittymiskorkeudet ja viemäriin padotuskorkeus.

Liitoslausunto tilataan Oulun Vedestä kiinteistön LVI-suunnittelua varten. Kiinteistön omistajan ja LVI-suunnittelijan kannattaa sopia kumpi tilaa lausunnon.

Kätevimmin tilaus hoituu internetin kautta sähköisellä lomakkeella Oulun veden nettisivuilta. Lausunnon voi tilata myös puhelimitse tai käymällä asiakaspalvelussa osoitteessa Kasarmintie 29. Lausunnon toimitusaika on 5 työpäivää. Liittymän tulee ilmoittaa lausuntoa varten kiinteistön sijaintitiedot (kaupunginosa, kortteli, tontti ja osoite). (26.)

3.3.4 Huomioitavaa kaivamisessa vesijohtoverkon läheisyydessä

Vesijohdot ja paineviemärit ovat paineellisia putkia, joiden rikkoontuminen saattaa aiheuttaa suuria vahinkoja kaivutyön suorittajalle, vesihuollon toimivuuteen, kiinteistöille tai muulle omaisuudelle. Paineellisen johdon vaurioituessa vettä tulee ympäristöön kerralla suuria määriä, joka voi aiheuttaa mm. kaivannon sortumisen. Vesijohdon katkeaminen aiheuttaa pääsääntöisesti keskeytyksen lähiympäristön vedenjakeluun. Vesijohdon rikkoontuessa on myös aina suuri riski kotitalouksiin johdettavan talousveden saastumiselle.

Viettoviemärin rikkoutuminen aiheuttaa yleensä viemärin tukkeutumisen ja paineellisen jätevesiviemärin vaurioituminen estää jäteveden pumppaamisen pumppaamolta eteenpäin. Näistä aiheutuu poikkeuksetta haittaa alueen jäteveden viemäröintiin ja niistä voi aiheutua lisäksi mm. kellaritulvia läheisiin kiinteistöihin tai jäteveden johtumisen luontoon. Jätevesi sisältää ihmisille vaarallisia bakteereja sekä muita ainesosia, joten työskentely jäteveden kanssa vaatii aina tarkoitukseen soveltuvat suojarusteet.

Mikäli vesi- tai viemärijohtoja vaurioituu, tulee kaivajan poistua kaivannosta, estää ulkopuolisten pääsy alueelle ja ottaa yhteys Oulun Veden asiakaspalveluun tai vikapäivystykseen. Vesijohdon rikkoutuessa vahingon tekijän tulee aloittaa omatoimisesti ennalta katsottujen vesijohtoventtiilien sulkutyöt. Sulkuventtiilien sulkeminen on tehtävä rauhallisesti, jotta sulkutyöstä ei aiheudu verkostoa vaurioittavaa paineiskua tai muuta haittaa. Vahingon tekijä on aina korvausvelvollinen aiheuttamistaan vaurioista. Vesi- ja viemäriputkien sijainnin poikkeamat johtokartoissa eivät vapauta kaivajaa vahinkovastuusta. (9.)

3.4 Telekaapelit

3.4.1 Työn suunnittelu

Ennen maanrakennustyöhön, metsätyöhön, vesirakennustyöhön taikka muuhun telekaapeleita mahdollisesti vaarantavaan työhön ryhtymistä suorittajan on vaurioiden välttämiseksi selvitettävä, sijaitseeko työalueella telekaapeleita. Teleyri-tyksen on annettava maksutta työnsuorittajalle tietoja telekaapeleiden sijainnista sekä tarpeelliset ohjeet ja tiedot vaaran välttämiseksi. (27.)

Oulun alueen teleoperaattorit:

- DNA
- TeliaSonera
- Elisa
- TDC
- Finnet
- Johtotieto

Johtotieto Oy hoitaa Oulun alueella Elisan, Fortumin, TeliaSoneran, Pohjanmaan puhelin OY:n ja TDC:n kaapeleiden näyttötarpeiden määrittäykset ja välittää näyttötilaukset sille organisaatiolle, joka toimii työkohteen alueella kaapelinnäyttäjänä. (13, s.6-7.)

3.4.2 Kaapelinäytöt

Vähintään kolme vuorokautta ennen kaivutöiden alkua kaivajan tulee hankkia uusi ajan tasalla oleva kaapelikartta. Kartta toimitetaan ensisijaisesti sähköpostilla tai tarvittaessa postilla. Sijaintitietopalvelussa tulostetaan kartta-ote kaapelireittien sijainnista työkohteessa, annetaan kartan lukuun ohjeita ja selvitetään mahdollisesti maastossa tarvittava kaapelinnäytön tarve. Määrittelyn mukaan kaapelinnäyttö suoritetaan veloitusetta.

Urakoitsijan tulee tutkia saamansa kaapelikartta huolella ja selvittää kaivannon viiteviivan tiedoista kaapeleiden, putkien, ja maadoitusten määrä. Kaivannon risteävä kohta tulee merkitä tarpeen mukaan. (28.)

3.4.3 Turvallisuusohjeet telekaapelivaurioissa

Kuitukaapelissa kulkeva valo on peräisin laserista tai vastaavasta. Laserin sädetä ei missään olosuhteissa saa päästää suuntautumaan silmään. Rikkoutunut kuitukaapelia ei saa myöskään koskea. Rikkoontuneesta kuidusta saattaa irrota säikeitä, joita on vaikea havaita, mutta ne menevät helposti ihohuokosista sisälle ihoon. Kuparikaapeleissa on huomioitavia jännitteitä, joilla syötetään reitin varrella olevia välivahvistimia. Jännitteenkatkeamiseen vikatilanteessa ei voi varmuudella luottaa. Kuparikaapeliin tulee suhtautua kuin sähkökaapeliin.

Vaurion sattuessa tai sitä epäiltäessä (esimerkiksi viilto kaapelivaippaan) siitä on heti kaivannon auki ollessa ilmoitettava operaattorille. (13, s.4)

3.4.4 Kaivutyöt kaapelireitin läheisyydessä

Kaapelireittiä lähestyttäessä tulee käsikaivuna paljastaa kaikki kaapelit, putket ym. rakenteet. Varoetäisyys telekaapeleita lähestyttäessä on vähintään 0,5metriä. Kaapeleiden sijainti tulee selvittää tarkoin käyttäen apuna kaapelikarttoja. Osa kaapeleista saattaa sijaita etäällä merkitystä linjasta. Kaapelit voivat sijaita myös normaalista poikkeavassa syvyydessä esim. routimisen seurauksena tai kun ojia on perattu, maita viistetty tai paikalla on tehty kunnallistekniikan kaivutöitä, joten kaivutyössä tulee olla varovainen heti pintakerroksesta alkaen.

Kaapeleita pitää käsitellä varoen, kaapelivaipan pintaa ei saa rikkoa. Mikäli kaapeleita ei löydy kartan osoittamasta paikasta, tulee ottaa yhteyttä sijainti palveluun, josta järjestetään kaapelinäyttäjä paikalle.

Kaapelit, putket ja mahdollisesti maasta löytyneet merkkiantennit tulee asetella samoille paikoille missä ne olivatkin. Mikäli reitillä olevia kaapeleita tai elementtejä joutuu siirtämään enemmän kuin yhden metrin, pitää huolehtia verkoston sijainnin mittauksesta ennen kaivannon peittämistä. Tästä tulee sopia kaapeliverkon omistajan kanssa. (28.)

4 ESIMERKKEJÄ VAARA- JA ONGELMATILANTEISTA

Keskijännitevika Kaukovainion lähtö

Syyskuussa 2013 Kaukovainiolla urakoitsija kaivoi suurjännitekaapeliin valaisutukaapelin aurauksen yhteydessä. Tästä johtuen Kaukovainion lähtö laukesi oikosulun seurauksena. Sähköt kuitenkin kytkeytyivät takaisin 0,5 sekunnin kuluttua, koska kyseisessä lähdössä on pikajälleenkytkin toiminto käytössä. Lähtö laukesi uudelleen.

Koska vikapaikalta ei tullut soittoa käyttökeskukseen, Oulun Energia kytki lähdön jälleen päälle. Tällöin suuri oikosulkuvirta aiheutti kaukovainion lähdön rikkoutumisen sähköasemalla ja toinen päämuuntaja putosi verkosta.

Pahimmillaan noin 9000 asiakasta oli sähköttä 1,5 tuntia. Pahimmassa mahdollisessa tapauksessa kaivaja olisi voinut saada kuolettavan sähköiskun, jos aura olisi ollut kiinni kaapelissa, kun sähköt kytkettiin uudelleen päälle ja aurasija olisi samanaikaisesti poistunut laitteen päältä, ollen yhtä aikaa kiinni koneessa ja jalkojen kautta maahan kosketuksissa.

Vika olisi voitu välttää jos kaapelinäyttö olisi tilattu lähempänä kaivu ajankohtaa ja kaapelikarttoja olisi tutkittu huolellisemmin. Lisäksi vahingon sattuessa kaivajan olisi pitänyt ottaa yhteyttä Oulun Energian käyttökeskukseen, jolloin vika olisi saatu paikannettua ja korjattua nopeammin.

Kaivaja tai hänen vakuutusyhtiönsä korvasi kaapelin korjauskustannukset kokonaisuudessaan. (29.)

Katujakokaapin siirto ilmoittamatta

Kaivaja päätti siirtää katujakokaappia jännitteisenä ilmoittamatta verkonhaltijalle kaivurilla kaapeleineen päivineen. Tämä aiheutti vakavan vaaran niin kaivajille kuin sivullisille. Vika olisi saattanut aiheuttaa myös laitteiden rikkoutumista asiakkailla. Lisäksi työmaa oli puutteellisesti suojattu. Työsuojelutarkastaja pysäytti

työmaan. Kaikki kaapelit ja jakokaappi piti uusaa. Sama kaivaja oli tehnyt vastaavan luvattoman vahingon myös toisella kaivutyömaalla.

Vika olisi voitu välttää jos kaivaja olisi ottanut yhteyttä Oulun Energian käyttökeskukseen ohjeistusta varten. Vahingon aiheuttaja joutui korvaamaan vahingot kaikkine kuluineen. (30.)



KUVA 13. Siirretty jakokaappi (30.)

Kaapelin lähellä kaivaminen ilmoittamatta

Tässä esimerkissä kaapelikartat ja näytöt oli tilattu mutta ,kaivaja paljasti ilmoittamatta verkonhaltijalle 10 kilovoltin kaapelia noin 200metriä. Jännitteinen kaapeli oli vastoin määräyksiä paljaana suojaamattomana jopa ohikulkijoiden käsiteltävänä. Työmaa oli tässäkin tapauksessa puutteellisesti suojattu. Vaikka ELY:n työsuojelu tarkastajan huomautti asiasta, kaivajat jatkoivat kaivamista ilmoittamatta jännitteisen kaapelin päällä. Kyseessä oli vahinkotilanteessa tör-

keä tuottamuksellisuus. Huolimattomuus aiheutti vakavan vaaran niin kaivajille kuin ohikulkijoillekin.

Vaaratilanne olisi ollut estettävissä, mikäli kaivajat olisivat noudattaneet heille annettuja ohjeita ja määräyksiä. (30.)

5 KEHITTÄMISTOIMENPITEET

Tässä kappaleessa kerrotaan toimenpiteitä, joilla olemassa olevat infraraken-
teet tulisi huomioida paremmin kaivutyössä. Suurin osa näistä keinoista on jo
käytössä, mutta niiden kehittäminen voisi tuoda aikaan paremmat lopputulokset.

Eri toimijoiden yhteistyö

Oulun alueelta löytyy rutkasti eri tele- ja sähkökaapelien omistajia. Kun mukaan
lisätään vielä kaukolämpö- ja vesiputket syntyy varsin sekava soppa. Tästä
syystä eri toimijoiden yhteistyö on erittäin tärkeää kun halutaan edistää infrara-
kenteiden huomioimista kaivutyössä. Kaivukoulutuksen aloittaminen oli hyvä
ensi askel, mutta yhteistyötä pystytään vielä kehittämään.

Yhteistyö olisi hyvä aloittaa jo suunnittelu- ja rakennusvaiheessa, kun eri infra-
rakenteiden sijaintia suunnitellaan. Rakenteiden sijainti tulisi suunnitella mah-
dollisimman järkeväksi ajatellen myöhempiä saneeraustöitä. Lisäksi uusien ra-
kenteiden sijaintitietojen päivitykseen tulee kiinnittää nykyistä enemmän huo-
miota.

Kaivukoulutus

2.4.2014 Oulun kaupunki Yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut yhteistyössä Oulun
Energia Siirto ja Jakelu Oy, Oulun Energia Kaukolämpö ja Oulun Veden kanssa
järjestivät turvallisuus ja ohjeistus maankaivutöissä -koulutuksen. Tilaisuudessa
esiteltiin edellä mainittujen toimijoiden kaivuohjeistukset ja lupakäytännöt. Kou-
lutuksen tavoitteena oli edistää kaivutyömaiden turvallisuutta ja ohjeistuksien
mukaista toimintaa. Koulutus on tarkoitus tulevaisuudessa järjestää vuosittain.

Koulutuksen kesto oli noin kolme tuntia ja kaikki toimijat esittivät ohjeistuksensa
lyhyesti ja ytimekkäästi. Koulutuksesta puuttui vielä teleoperaattoreiden ja va-
kuutusyhtiöiden ohjeistus, mutta tulevaisuudessa niiden olisi tarkoitus tulla mu-
kaan. Näin saadaan kattava tietopaketti Oulun alueen toimijoiden kaivuohjeis-
tuksista.

Kaikkien toimijoiden koulutuksessa käyttämät materiaalit lähetettiin tilaisuuden
jälkeen osallistujille sähköpostitse. Näin kaivajat saavat eri toimijoiden yhteys-

tiedot ja voivat tutustua materiaalin jälkikäteenkin, kun infrarakenteiden sijainti tietojen hakeminen on ajankohtaista. Idea voisi vielä jalostaa niin että materiaaleista koottaisiin tiivis tietopaketti Oulun seudun kaivutyöohjееksi. Materiaalin voisi tiivistää esim. parin sivun mittaiseksi, josta löytyisivät eri toimijoiden yhteiset tiedot ja ohjeet kaapelikarttojen ja -näyttöjen tilaamiseksi. Tämä helpottaisi työmaiden vastuuhenkilöiden toimintaa kun tiedot saa kätevästi yhdestä paikasta. Materiaalin voisi ladata esimerkiksi Oulun kaupungin nettisivuilta.

Turvapuisto Pohjois-Suomi

Oulun Taka-Laanilaan on valmistunut keväällä 2014 Suomen historian toinen Turvapuisto, joka toimii tulevaisuudessa työturvallisuuden koulutusratana. Turvapuisto Pohjois-Suomea on ollut rakentamassa yli 60 yritystä ja yhteisöä. Puiston esikuvana toimii Rudus Oy:n Espooseen vuonna 2009 perustama Euroopan ensimmäinen rakennusalan työturvallisuuden koulutusrata, Rudus Turvapuisto. Puisto hyödyntää Espoon rasteja ja kokemuksia. Lisäksi turvapuistoon on kehitetty uusia rasteja. Espoon ja Oulun turvapuistot toimivat läheisessä yhteistyössä ja jakavat kokemuksiaan ja kehitysideoitaan.

Mukana puiston kehityksessä on ollut oppilaitoksia ja opiskelijat tulevatkin olemaan turvapuiston yksi tärkeimmistä vierailijaryhmistä. Työturvallisuuden oppiminen onkin syytä aloittaa jo opiskeluaikana. Turvapuistossa opitaan havaitsemaan vaarat ja opetetaan turvallisia työtapoja. Koulutusradalla on konkreettisia esimerkkejä todellisista vahinkotapahtumista. Turvapuistoon rakennetaan useita kymmeniä turvallisuusrasteja käsittävä koulutuspolku, jolla noin viidentoista koulutettavan henkilön ryhmä kerrallaan saa ajantasaista tietoa työturvallisuudesta sekä tutustuu viimeisimpään työturvallisuustekniikkaan. (31.) Esimerkiksi Oulun seudun ammattikorkeakoulu Tekniikan yksikkö järjestää nykyään työturvallisuuden kurssin, johon kuuluu vierailu turvapuistoon. Lisäksi opintopisteiden saamiseksi pitää suorittaa kolme eri turvallisuuskortti koulutusta.

Vaikka työturvallisuuden kehittäminen onkin puiston päätavoite, samalla siellä opitaan huomioimaan olemassa olevia infrarakenteita ja turvallisuutta näiden läheisyydessä työskenneltäessä. Rakenteiden huomioiminen kuuluukin olennaisena osana hyvään ja tuottavaan kaivutyöhön ja myös työturvallisuuteen.

Turvapuistossa vierailun tulisikin liittää vaatimukseksi työ- ja tieturvakorttien saamiseksi, koska näkemällä vaaratilanteet käytännössä niiden ennakoiminen helpottuu huomattavasti. Nykyäänhan tieturvakursseilla käydään läpi vain materiaaleja, joissa kerrotaan eri vaaratilanteista.

Toimet lupien hakemisen yhteydessä

Yleisellä alueella kaivettaessa tulee kaivajan hakea sijoitus- ja kaivulupaa Oulun kaupungin Yhdyskunta- ja ympäristöpalveluilta. Muiden hallinnoijien alueilla kyseiset hallinnoijat myöntävät itse omat sijoitus- ja kaivulupansa. Lupien avulla kaupunki pystyy valvomaan alueellansa suoritettavia rakennustöitä ja pitää katu-alueet mahdollisimman hyvin alkuperäistä vastaavassa kunnossa.

Jo lupien hakemisen yhteydessä olisi hyvä varmistaa että hakija tiedostaa kaivalueen olemassa olevat infrarakenteet. Lupien hyväksymisen ehdoksi tulisi laittaa, että kaivaja on hakenut työalueensa kaapeleiden ja putkien sijaintitiedot. Tätä on tietenkin hankala käytännössä toteuttaa ilman uusia sovelluksia. Lisäksi ongelmana on pienempien infrarakenteiden omistajien mukaantulo esim. sähkösuuskunnat.

Rekisteri kaivajista

Yhtenä kehitysidea pitäisin sitä, että Oulun kaupunki alkaisi pitää rekisteriä alueellansa toimivista kaivajista. Rekisteriin listattaisiin miten kyseinen toimija on noudattanut kaupungin kaivulupakäytäntöjä. Rekisteriin voitaisiin myös kirjata myös kyseisen toimijan vahinko- ja vaaratilanteet.

Kannustimena asiansa hyvin hoitavia toimijoita voitaisiin palkita esimerkiksi rahallisesti. Kyseessä olisi siis eräänlainen ”keppi ja porkkana” järjestelmä.

Tässäkin kehitysideoissa on huonona puolena resurssien riittämättömyys, kuka kirjaisi vahinkotilanteet yms.

Vakuutusyhtiöiden toiminta

Vakuutusyhtiöt korvaavat kaivajien vahingoittamat infrarakenteet tällä hetkellä varsin helpoin perustein. Usein myös puhtaasti huolimattomuudesta ja laiskuu-desta johtuvat vahingot korvataan. Tämän myötä kaivajien ei edes tarvitse varoa esimerkiksi sähkö- ja telekaapeleita, koska eivät itse joudu vahinkoja mak-

samaan. Tämä aiheuttaa turhaa harmia kotitalouksille, infrarakenteiden omistajille ja tietenkin myös kaivajille itselleen.

6 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön aiheena oli infrarakenteiden huomioiminen kaivutyössä. Työssä esiteltiin Oulun kaupungin ja eri rakenteiden omistajien kaivutöiden nykykäytäntöjä ja ohjeistusta. Lisäksi esiteltiin eri infrarakenteiden ominaispiirteitä ja niistä aiheutuvia vaara- ja vahinkotilanteita.

Työn valvojana toimi Oulun seudun ammattikorkeakoulusta lehtori DI Terttu Sipilä. Opinnäytetyön ohjaajina toimivat Oulun kaupungin katu- ja viherpalveluista Tiemestari Jouni Leskinen ja Oulun Energia Siirto ja Jakelu OY:stä käyttöpäällikkö Matti Lehto. Lisäksi opinnäytetyöryhmään kuuluivat Katu- ja viherpalveluista ylläpitovalvoja Mika Jutila, OESJ Oy:n käyttövastaava Tarja Tuomaala, Oulun Vedeltä verkostopäällikkö Tero Kilpeläinen ja Oulun Energia Kaukolämmöltä valvontamestari Janne Komulainen.

Työn päätavoitteena oli parantaa infrarakenteiden huomioimista kaivutyössä. Lisäksi tavoitteena oli yhdenmukaistaa Oulun alueen eri toimijoiden kaivutyökäytäntöjä. Työn teon yhteydessä päivitettiin myös Oulun kaupungin kaivulupa-ohjeita.

Kehittämistoimenpiteitä ja parannuksia kehitin opinnäytetyöryhmän palautteen ja oman kokemukseni perusteella. Keskityin lähinnä olemassa olevien toimenpiteiden kehittämiseen. Toimenpiteitä, joiden kehittämistä pohdin, olivat mm. Oulun kaupungin järjestämä kaivuturvakoulutus, Turvapuisto Pohjois-Suomi, toimet lupien hakemisen yhteydessä ja Oulun kaupungin ylläpitämään rekisteriin kaivajista.

Oulun kaupunki järjesti keväällä 2014 yhteistyössä Oulun Energia Siirto ja Jakelu Oy:n, Oulun Veden ja Oulun Energia Kaukolämmön kanssa Turvallisuus ja ohjeistus kaivutyössä -koulutuksen. Tilaisuudessa esiteltiin Oulun kaupungin kaivulupakäytännöt ja ohjeistuksia turvalliseen kaivutyöhön. Lisäksi siellä esiteltiin eri infrarakenteiden ominaispiirteitä. Koulutuksen päätavoitteena oli edistää kaivutyön turvallisuutta ja ohjeistuksen mukaista toimintaa. Koulutuksen jälkeen osallistujille lähetetään tilaisuudessa esitellyt materiaalit ja yhteystiedot.

Kaivuturvakoulutuksen ongelmana on, ettei se tavoita kaikkia Oulun alueen kaivutöissä toimivia. Lisäksi koulutuksesta puutui vielä joidenkin infra-rakenteiden omistajien ohjeistuksia, esim. teleoperaattoreiden.

Opinnäytetyössä käsiteltiin myös turvapuisto Pohjois-Suomea, joka avataan keväällä 2014 Taka-Laanilaan. Turvapuisto toimii tulevaisuudessa työturvallisuuden koulutusratana, jossa esitellään erilaisia vaaratilanteita työmailla. Puistossa tulee vierailemaan tulevaisuudessa paljon opiskelijoita, jotka näin oppivat työturvallisuutta jo ennen työmaille siirtymistä. Esimerkiksi Oulun seudun ammattikorkeakoulun Tekniikan yksikkö järjestää nykyään työturvallisuuden kurssin, johon kuuluu vierailu turvapuistoon. Vaikka työturvallisuuden kehitys onkin puiston päätavoite, opitaan siellä myös huomioimaan infrarakenteita ja työturvallisuutta niiden läheisyydessä työskenneltäessä.

Kehitystoimenpiteisiin listasin myös eräänlaisen rekisterin kaivajista Oulun alueella. Rekisteriin listataan, kuinka eri kaivajat noudattavat kaupungin kaivulupakäytäntöjä. Kannustimena asiansa hyvin hoitavia toimijoita voitaisiin palkita. Kyseessä olisi siis eräänlainen ”keppi ja porkkana” -järjestelmä. Myös jo kaivu- ja sijoituslupien hakemisen yhteydessä olisi hyvä varmistaa, että kaivaja tietää eri infrarakenteiden olemassa olon, niiden omistajat ja mistä rakenteiden sijaintitiedot löytyvät.

Tässä työssä on siis listattu monia kehitystoimenpiteitä, joista osa on jo käytössä ja jotka vaativat vain hieman kehitystä. Näistä toimenpiteistä suurin osa on eräänlaista valistustyötä, joissa kaivajille kerrotaan neuvoja ja ohjeita kaivutyöhön infrarakenteiden läheisyydessä. Kaikki Oulun alueen energiahuoltoverkostojen omistajat tarjoavat asiantuntija-apua ja sijaintitietoja kaapeleista ja putkistaan. Kuitenkin loppujen lopuksi kaikki lähtee kaivutyön suorittajista itsestään eli millä asenteella he lähtevät töitä tekemään. Suurin osa infrarakenteisiin liittyvistä vahingoista ja vaaratilanteista olisi vältettävissä huolellisuudella ja oikealla asenteella.

LÄHTEET

1. Saarinen, Sirkka 2012. Infrarakentamisen arvo 10 prosenttia kansallisvarallisuudesta. Helsingin rakennusmestarit ja insinöörit jäsenlehti. Erikoisnumero Infrarakentaminen, S. 3-7. Saatavissa: http://www.hrmy.fi/pdf/HRI1206b_1-24.pdf. Hakupäivä: 28.4.2014.
2. L 15.7.2005/547. Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta.
3. Jutila, Mika. Oulun kaupungin kaivulupaohje. Oulun kaupunki.
4. 2012. Yleisten alueiden luvat. Saatavissa: <http://www.ouka.fi/oulu/kadut-kartat-ja-liikenne/yleisten-alueiden-kaytto>. Hakupäivä: 21.1.2014.
5. 2012. Kaivulupa. Saatavissa: <http://www.ouka.fi/oulu/kadut-kartat-ja-liikenne/kaivulupa>. Hakupäivä: 9.1.2014.
6. Leskinen, Jouni 2014. Re: Kysymyksiä opinnäytetyöstä. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja: Orajärvi, Arttu 17.1.2014.
7. Jutila, Mika 2014. Ylläpitovalvoja, Oulun kaupunki. Opinnäytetyöpalaveri 12.3.2014.
8. Myllylä, Mikko 2014. Re: Opinnäytetyö Oulun kaivutyön turvallisuudesta. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja: Orajärvi, Arttu 27.2.2014.
9. Kilpeläinen, Tero 2014. Verkstopäällikkö, Oulun Vesi. Opinnäytetyöpalaveri 24.3.2014.
10. Oulun kaupungin ympäristösuojelu määräykset. 2013. Oulu.
11. Leskinen, Jouni 2014. Tiemestari, Oulun kaupunki. Opinnäytetyöpalaveri 12.3.2014.
12. Suomen kuntaliitto. 2006. Kaduilla ja muilla yleisillä alueilla tehtävien töiden ohjaaminen. Helsinki.

13. Työskentely maakaapeleiden läheisyydessä. 2013. Päivitetty 21.11.2013.
OULUN ENERGIA SIIRTO JA JAKELU OY.
14. Isaksson, Max 2014. Re: Risteämäluvat ja vaarajänniteselvitykset. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja: Orajärvi, Arttu 17.1.2014.
15. Vepsäläinen, Jukka 2012. Kaivutyöt ja tilapäiset liikennejärjestelyt. Helsinki.
16. Turvallinen toiminta. 2014. Saatavissa: http://www.hengenvaara.fi/wp-content/uploads/2012/05/Turvallinen_toiminta-.pdf. Hakupäivä 20.2.2014.
17. Sähkö- ja telekaapeli merkintöjä kadulla. Arttu Orajärvi 12.5.2014.
18. Reilu kaukolämpö lämmittää oululaisia. Saatavissa: <http://www.oulunenergia.fi/kaukolampo>. Hakupäivä: 16.3.2014.
19. Energiateollisuus 2006. Kaukolämmön käsikirja. Helsinki: Adato Energia.
20. Komulainen, Janne 2014. Valvontamestari, Oulun Energia Kaukolämpö. Opinnäytetyöpalaveri 10.3.2014.
21. Kaukolämpöverkon vuodot. Saatavissa: <http://www.vantaanenergia.fi/fi/Kaukolampo/Kaukolammonjakelukeskeytyksetjavikailmoitukset/Sivut/Kaukolampoverkonvuodot.aspx>. Hakupäivä: 24.4.2014.
22. Pöykkölän kaukolämpö asukkaista kiinni. Saatavissa: http://yle.fi/uutiset/poykkolan_kaukolampo_asukkaista_kiinni/5322302. Hakupäivä: 28.4.2014.
23. Kaivantojen alkutaipaleet. Saatavissa: <http://www.lahtienergia.fi/lammitys/kaukolaempoe/nasta/kaivantojen-alkutaipaleet-4.3.2013>. Hakupäivä: 19.4.2014.
24. Oulun Veden asiakastiedote. 2013. Oulun Vesi.
25. Hekkala, Antti 2014. Re: Putkipituudet. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja: Orajärvi, Arttu 24.3.2014.

- 26.2014. Liitoslausunto. Saatavissa: <http://www.oulunvesi.fi/tietoa-rakentajille>.
Hakupäivä 16.3.2014.
- 27.L 23.5.2003/393. Laki telekaapeleita vaarantavasta työstä.
28. Ohjeet työskentelystä telekaapeleiden läheisyydessä. 2014. Sonera OY.
- 29.Tuomaala, Tarja 2014. Re: Keskijännitevika, sähkökaapelikartta + symbolit.
Sähköpostiviesti. Vastaanottaja: Orajärvi, Arttu 31.3.2014.
- 30.Lehto, Matti 2014. Käyttöpäällikkö ja käytönjohtaja, OESJ Oy. Kaivuturva-
koulutus. 3.4.2014.
31. Pohjois-Suomeen nouseva turvapuisto on merkittävä satsaus työturvallisuuden parantamiseksi. Saatavissa:
<http://www.rudus.fi/ajankohtaista/2013/10/31/pohjois-suomeen-nouseva-turvapuisto-on-merkittava-satsaus-tyoturvallisuuden-parantamiseksi>. Hakupäivä: 16.4.2014.

LIITTEET

Liite 1 Lähtötietomuistio

Liite 2 Rakennustyönaikainen yleisen alueen käyttölupahakemus

Liite 3 Ilmoitus liikennettä haittaavasta työstä Oulun kaupungin katu- tai kevyen liikenteen verkolla

Liite 4 Työmaataulu

Liite 5 Sähkökaapelikarttojen symboleita

Liite 6 Oulun Energian sähkökaapelikartta

LÄHTÖTIETOMUISTIO

Tekijä: Arttu Orajärvi

Tilaaja: Oulun kaupungin Yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut, Oulun Energia Siirto ja Jakelu OY

Tilaajan yhdyshenkilö ja yhteystiedot: Mika Jutila ja Jouni Leskinen Oulun Katu- ja viherpalvelut, Matti Lehto ja Tarja Tuomaala Oulun Energia Siirto ja Jakelu OY

Työn nimi: Infrarakenteiden huomioiminen kaivutyössä.

Työn kuvaus: Työssä esitellään eri Oulun alueen toimijoiden kaivulupakäytäntöjä ja pohditaan kehitystoimenpiteitä infrarakenteiden huomioimiselle.

Työn tavoitteet: Työn tavoitteena on kehittää infra-rakenteiden huomioimista kaivutyössä ja päivittää Oulun kaupungin kaivutyön nykykäytäntöä.

Tavoiteaikataulu: Työn olisi tarkoitus valmistua Toukokuussa 2014.

Päiväys ja allekirjoitukset: Arttu Orajärvi 2.12.2013 Kaukovainio

Tyhjennä

Tulosta

**Työstä vastaava (Tilaaaja)**

Yritys: _____

Vastuuhenkilö: _____

p. _____

Työn suorittaja

Yritys: _____































Vastuuhenkilö: _____

p. _____

Työn kesto: _____

OULUN ENERGIA

SÄHKÖKAPELIKARTTOJEN SYMBOLEITA

	keskijännite
	pienjännite
	valaisinkaapeli
	ohjauskaapeli
	liikennevalokaapeli
	maadoituskupari
	putkireitti
	epävarmat kaapelit (kaapeliväreillä)
	valokuitukaapeli
	ilmajohto + pylvää
	ei käytössä, kaapelit (kaapeliväreillä)
	ei käytössä, epävarma sijainti (kaapeliväreillä)
	jakelualueen raja OESJ
	axmk 4x185s kaapelityyppi ja viiteviiva kaapeliväreillä
	110p/ 160p putken halkaisijan mitta
	3305 sähköjakokaappi/ numero
	haaroituskaappi
	kiinteiston jakokeskus
	kaapelipisteet kaapeliväreillä
	ei käytössä, kaapelit
	jatkos kaapeliväreillä
	ei käytössä, jatkos kaapeliväreillä
	maadoituskupari pistelaji
	kaapelimerkkipaalu
	kaapelikaivo
	liikennevalo pistelaji
	liikennevalorasia/ sähkörasia
	putki pistelaji
	liikennevalopylväs
	valaisinpylväs

OULUN ENERGIAN PALVELUMAKSUJA:

Kaapelinäyttö/ kartoitus tuntiveloitushinta (eur/h)

- yksityiskaapelit 62,00 eur/h + 24 % alv

- kilometrikorvaus 0,75 eur/km + alv

