

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

TYÖNAIKAISEN DOKUMENTOINTI- JÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN VERKOSTOALALLA

TEKIJÄ Joonas Sairanen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä Joonas Ville Valtteri Sairanen	
Työn nimi Työnaikaisen dokumentointijärjestelmän kehittäminen verkostoalalla	
Päiväys 6.6.2023	Sivumäärä/Liitteet 32
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Elvera Oy	
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää ja jalkauttaa yhtiön laajuiseen käyttöön Mediasignal Oy:n luoma työnaikaisen dokumentoinnin sovellus Elvera IDA. Kehitystyö piti sisällään sovelluksen kehittämistarpeiden selvittämistä Elvera Oy:n esihenkilöiden, suorittavan portaan ja aliurakoitsijoiden näkökulmasta. Kehitystyö kohdistui niin sovelluksen käyttöliittymän selkeyttämiseen ja optimointiin, kuin myös linjauksen luomiseen sovelluksen käytön laajuudesta. Sovelluksen jalkauttaminen laajaan käyttöön edellytti edellä mainitun yhtenäisen linjauksen lisäksi myös ohjeistusten luomista sovelluksen käyttöönottoa ja käyttöä varten.</p> <p>Sovelluksen kehitystarpeiden arviointi edellytti koekäytössä mukana olleiden haastattelua. Haastattelu toteutettiin esikyselyllä, joista osa vastanneista valittiin syvempään keskusteluun sovelluksen kehittämiseen liittyen. Haastateltavia valittiin niin Elverassa sisäisesti, kuin myöskin aliurakoitsijoiden edustajia.</p> <p>Sovelluksen jalkautus edellytti ohjeistuksen luomista sovelluksen käyttäjille. Suorittavan portaan käyttöön tulleista ohjeistuksista laadittiin lyhyet, mutta toimivat. Esihenkilötason ohjeistuksesta tehtiin kattava kokonaisuus, jonka avulla esihenkilöt kykenevät tarvittaessa perehdyttämään alaisiaan sovelluksen käyttöön. Sovelluksen ohjeistuksen luominen edellytti myös tutustumista Elvera Oy:n tilaajiin ja heidän dokumentointivaatimuksiinsa verkonrakennustyömailla.</p> <p>Lopputuloksena opinnäytetyö loi valmiudet työnaikaisen dokumentointisovelluksen jalkauttamiselle niin Elvera Oy:n kuin myös Elvera Oy:n aliurakoitsijoiden käyttöön. Sovelluksen kehittämistarpeita selvitettiin, ja laadittiin kehityssuunnitelma, jonka avulla sovelluksen käyttöä tullaan jatkossa laajentamaan.</p>	
Avainsanat verkostoala, maakaapelointi, dokumentointi	

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Electrical and Automation Engineering	
Author Joonas Ville Valtteri Sairanen	
Title of Thesis Development Of An On-the-job Documentation System in Power Grid Industry	
Date 6 June 2023	Pages/Appendices 32
Client Organisation /Partners Elvera Oy	
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this thesis was to refine and to implement the use of an on-the-job documentation system created by Mediasignal Oy. The development work consisted of examining the need for refinement within the app from the perspectives of foremen, workers as well as subcontractors associated with Elvera Oy. The development work focused on refining and optimising the user interface as well as creating a set policy for the usage of the app. The implementation of the app required not only the above-mentioned policy, but instructions were created as well for the commissioning and the usage of the app.</p> <p>Examining the need for refinement in the app required interviewing the people who were part of the testing phase of the application. The interviews were carried out using a questionnaire, of which some of the respondents were selected to a more in-depth interview. The interviewees were from Elvera Oy, as well as subcontractor representatives.</p> <p>The implementation of the app required creating instructions for the users of the app. Short, yet informative instructions were created for the workers. The management level received A set of more in-depth instructions, allowing them to brief their subordinates to use the app. Additionally, familiarizing with the clients' documentation requirements was necessary to create a working instruction to be used on network construction sites.</p> <p>As a result, a readiness for the on-the-job documentation system was created to be implemented for Elvera Oy, as well as for subcontractors. The need for refinement in the app was examined, and a development plan was devised which will be used to broaden the usage of the app.</p>	
<p>Keywords</p> <p>Network construction, Subterranean cable, Documentation</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	ELVERA OY	7
3	SÄHKÖVERKON RAKENNE	8
3.1	Siirto- ja jakeluverkon yleinen rakenne	8
3.2	Maakaapelointi, säävarma verkko.....	8
4	MAAKAAPELOINTI	10
4.1	Maakaapeliasennukset.....	10
4.2	Muuntamot.....	12
4.3	Erikoiskohteet.....	14
5	MAAKAAPELOINNIN DOKUMENTOINTI.....	16
5.1	Dokumentoinnin tarve	16
5.2	Työnaikainen dokumentointi	17
6	ELVERA IDA.....	18
7	KEHITYSSUUNNITELMA	19
7.1	Esikysely	19
7.2	Esikyselyn tulokset	20
7.2.1	Mobiilisovellus	20
7.2.2	Verkkoselain.....	22
7.3	Haastattelut.....	25
7.4	Raportin laatiminen	25
7.5	Käytön kehittäminen	26
8	OHJEISTUKSEN LUOMINEN JA JÄRJESTELMÄN JALKAUTUS	27
8.1	Ohjeistuksen tavoitteet.....	27
8.2	Ohjeistuksen luominen	27
8.2.1	Suorittava porras, Elvera Oy ja aliurakoitsijat.....	27
8.2.2	Esihenkilötaso, Elvera Oy	28
8.3	Järjestelmän jalkautus.....	28
9	POHDINTA.....	29
10	YHTEENVETO.....	31
	LÄHTEET	32

KUVALUETTELO

KUVA 1. Kaaviokuva sähköverkon rakenteesta (STUK, 2021)	8
KUVA 2. Kaapelikaivannon rakenne, (HeadPower, 2023).....	10
KUVA 3. Maakaapelin auras (HeadPower, 2023)	11
KUVA 4. maakaapeliverkon kalliokaivanto (HeadPower, 2023).....	12
KUVA 5. Puistomuuntamon rakennekuva, (HeadPower, 2023).....	13
KUVA 6. Muuntamon perustukset (HeadPower, 2023)	14
KUVA 7. Puistomuuntamon pääkaavio (HeadPower, 2023).....	16
KUVA 8. Mobiilisovelluksen kysymysten 1-7 tulokset	20
KUVA 9. Mobiilisovelluksen kysymysten 8-13 tulokset	21
KUVA 10. Verkkoselainversion kysymysten 1-7 tulokset	23
KUVA 11. Verkkoselainversion kysymysten 8-13 tulokset	24

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä laaditaan kehityssuunnitelma ja jalkautetaan Mediasignal Groupin kehittämä työnaikaisen dokumentoinnin järjestelmä Elvera IDA Elvera Oy:n laajuiseen käyttöön. Elvera IDA oli ollut vuonna 2022 testikäytössä useammilla työmailla Elvera Oy:ssä ja tarve oli kartoittaa sovelluksen kehittämistarpeita tulevaa ajatellen ja jalkauttaa sovellus niin Elvera Oy:n kuin myös Elvera Oy:n aliurakoitsijoiden käyttöön.

Verkonhaltijoiden dokumentointivaatimukset verkon rakennustöiden yhteydessä lisääntyvät alati ja urakoitsijat joutuvat tähän reagoimaan tehostamalla dokumentointimenettelyjään. Pelkkä työn loppuvaiheessa tehty dokumentointi harvoin saadaan luotettavasti tilaajan vaatimuksien mukaisiksi. Työnaikaisella dokumentoinnilla voidaan myös parhaimmillaan saavuttaa positiivisia kustannusvaikutuksia.

Opinnäytetyön tavoitteena on laatia kehityssuunnitelma, jota voidaan käyttää pohjana tulevaisuudessa työnaikaisen dokumentointijärjestelmän jatkokehitykseen. Kehityssuunnitelman laatimisen lähtökohtana toimii käyttäjäkokemusten kerääminen kentältä, joiden avulla saadaan mahdollisimman kattava ja monipuolinen kuvaus järjestelmän kehityskohteista ja mahdollisista ongelmista.

Elvera IDA aiotaan jalkauttaa koko Elvera Oy:n laajuiseen käyttöön. Tämä edellyttää ohjeistuksen luomista sovelluksen käyttöönottoa ja varsinaista käyttöä varten. Ohjeistuksen laatiminen edellyttää perehtymistä muun muassa HeadPowerin maakaapelointiohjeistuksiin ja Elvera Oy:n tilaajayrityksien dokumentointimäärittelyihin. Tavoitteena on luoda toimivat ohjeet sähköasentajien, maanrakentajien ja esihenkilöstön käyttöön. Jokaiselle käyttäjäryhmälle tulee luoda omanlaisensa ohjeistus, joka palvelee kyseisen käyttäjäryhmän tarpeita mahdollisimman hyvin. Ohjeistuksen tarkoituksena ei ole vain opettaa käyttämään sovellusta, vaan myös luoda pohja Elvera Oy:n laajuiselle yritykselle käyttää sovellusta samalla tavalla, yhdenmukaisesti. Ohjeistuksen toinen tavoite on siis myös yhdenmukaistaa ja linjata sovelluksen käyttöä.

2 ELVERA OY

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Elvera Oy. Elvera Oy on suomalaisomisteinen yhtiö, joka urakoi muun muassa sähkö-, tele- ja vesiverkkoalalla. Elvera Oy tarjoaa asiakkailleen palveluita verkosto- ja maastosuunnittelusta aina verkonrakennukseen ja huolto- ja kunnossapitotöihin. Elvera Oy tarjoaa myös sähköverkon osalta vikapäivystyspalvelua. (Elvera, 2023)

Elvera Oy syntyi vuonna 2016, kun Suur-Savon sähkötyö Oy, Kyvera Oy ja Lappeenrannan verkonrakennus Oy perustivat yhteisen verkonrakennusyhtiön. Yhtiöllä on vuonna 2023 lähes 20 toimipistettä pääkonttorin sijaitessa Mikkelissä. Vuonna 2021 yhtiön liikevaihto oli 79 miljoonaa euroa.

Elveralla on pitkät perinteet sähköverkon rakentamisessa. Elvera Oy:n suurin omistaja Suur-Savon Sähkö Oy on perustettu vuonna 1946. Elvera Oy:n kasvu on ollut vakaata. Kun Elvera Oy perustettiin 2016, oli yrityksessä noin 300 työntekijää. Keväällä 2023 Elvera Oy työllistää noin 380 henkilöä.

3 SÄHKÖVERKON RAKENNE

3.1 Siirto- ja jakeluverkon yleinen rakenne

Suomessa sähköjärjestelmä voidaan karkeasti jakaa seuraaviin osiin. Voimalaitokset tuottavat sähköä kanta- ja alueverkkoihin, joissa sähkö siirretään usein 400 kV, 220 kV tai 110 kV jännitetasoissa. 110 kV sähköasemat toimivat siirtoverkon ja jakeluverkon rajapyykkinä. Sähkönjakeluverkossa tyyppillinen jännitetaso keskijännitteellä on 20 kV. Jakeluverkon muuntamoilla jännitetaso lasketaan edelleen 1 kV tasolle tai suoraan 0,4 kV tasolle, josta sähkö kulkeutuu kuluttajalle. (STUK, 2021)

Sähköverkon jännitetasoa muunnellaan, jotta ohmin lain mukaisesti saadaan korkeammalla jännitetasolla vastaavalla teholla virtaa pienemmäksi. Tämä mahdollistaa suurella teholla verrattain ohuen kaapeloinnin käytön, sillä pienemmällä virralla ei tarvita niin paksua kaapelointia.



KUVA 1. Kaaviokuva sähköverkon rakenteesta (STUK, 2021)

3.2 Maakaapelointi, säävarma verkko

Suomen laajamittainen sähköistys alkoi 1950-luvulla, jolloin pääosin käytettiin ilmajohtorakenteita. (Elenia, 2022) Tällöin verkon rakennustyöt tehtiin priorisoiden matalia kustannuksia, joten ilmajohdot vedettiin usein metsien läpi synnyttäen nykytermein "korpilinjaa". Tieyhteyksistä kaukana sijait-

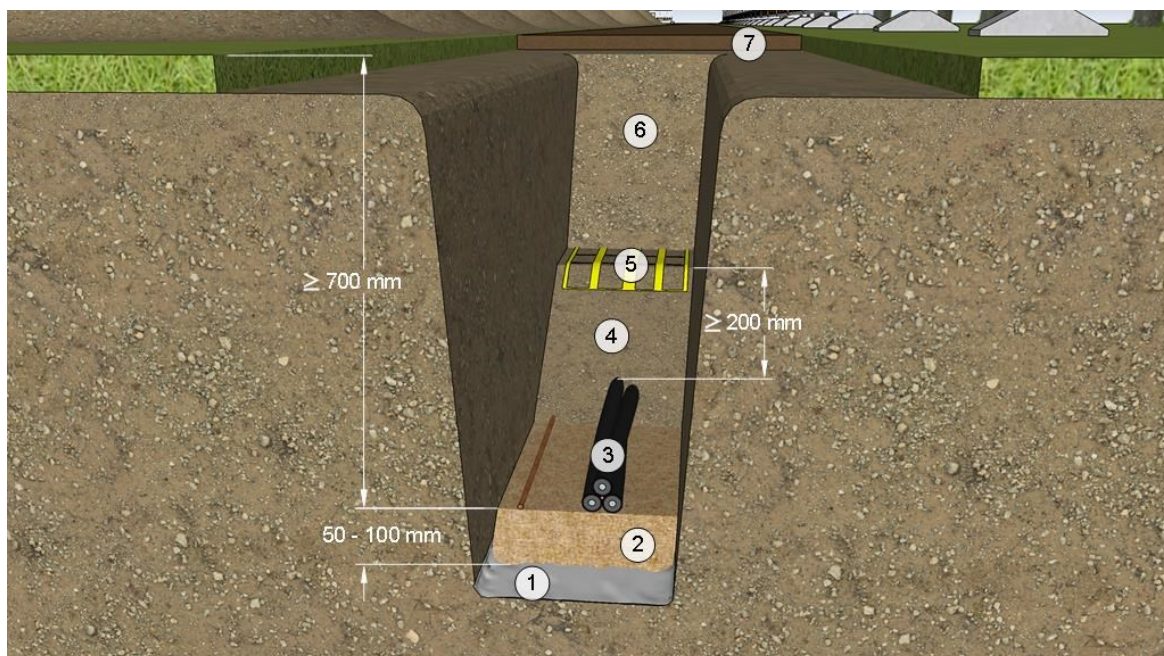
sevat ilmajohdot kapeissa johtoukoissa osoittautuivat vikaherkiksi ja niiden viat hankaliksi paikantaa. Nykyaikana digitalisaation ja sähköriippuvuuden myötä lait ja asetukset velvoittavat verkonhaltijoita saneeraamaan verkkoaan säävarmaksi. Kaikki sähkön käyttöpaikat tulisi saada säävarman verkon piiriin. Säävarmalla verkolla tarkoitetaan sitä, että verkon häiriötilanteessa tulisi sähköjen palautua asemakaava-alueilla kuuden tunnin sisällä häiriön alkamisesta ja haja-asutusalueella 36 tunnin kuluessa häiriön alkamisesta. (Yle, 2019)

Yksi säävarman verkon toteuttamismenetelmistä on sähköverkon kaapeloiminen maahan. Maakaapeloinnin korkeampi hinta kompensoituu matalimmilla ylläpitokustannuksilla. Maakaapeloinnista jää myös vähemmän ympäristöhaittaa, ja on turvallisempi keskijänniteajojohtoihin verrattuna (Elenia, 2022).

4 MAAKAPELOINTI

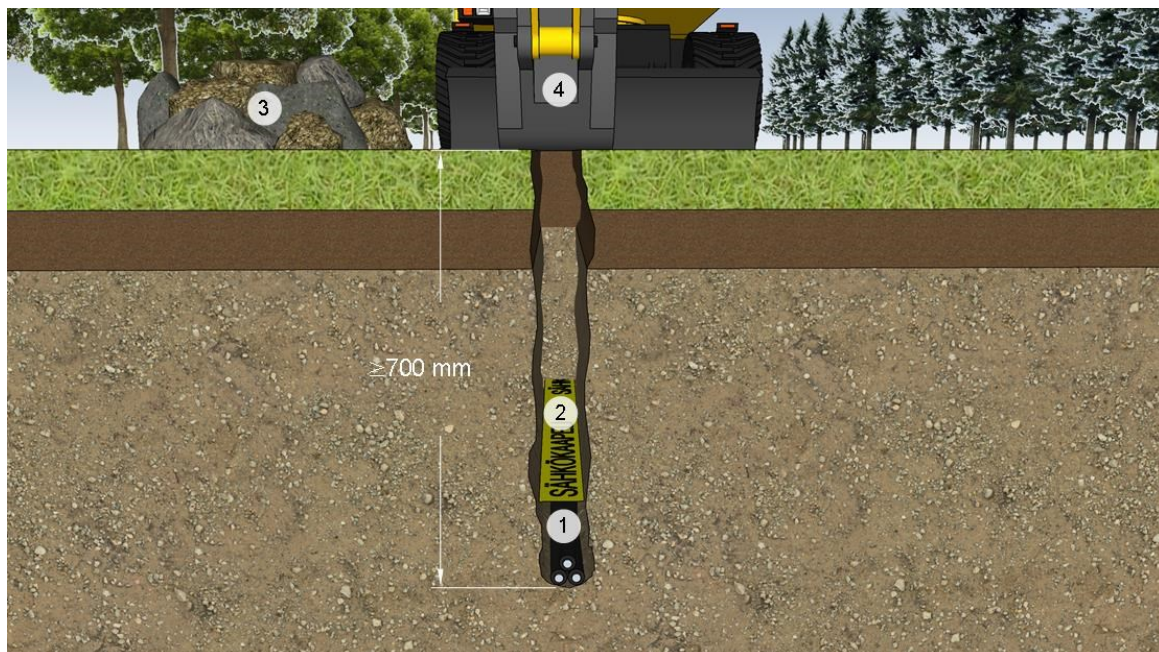
4.1 Maakaapeliasennukset

Sähköverkkoa kaapeloitaessa maahan kaapeli kaivetaan nimensä mukaisesti maan sisään. Ennen kaivutöiden aloittamista tulee aina varmistua, ettei maaperässä sijaitse kaivureiteillä muita maanalaisia rakenteita. (HeadPower, 2023) Maakaapelireitit luvitetaan aina ennen kaivun aloittamista maanomistajilla tai esimerkiksi Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksella, mikäli suunniteltu kaapelireitti sijaitsee ELY:n alueella. Reittien luvitus tapahtuu urakan maastosuunnitteluvaiheessa. Perus asennussyvyys maanalaisille sähkökaapeleille tavanomaisessa kaapeliojassa on vähintään 70 cm, kuitenkin pelloille asennettaessa vähintään 100 cm. Tästä voidaan kuitenkin tietyin edellytyksin poiketa jakeluverkon haltijan ohjeistusten mukaisesti. Maakaapeli voidaan asentaa maahan joko kaivettuun ojaan tai kaivinkoneella auraten, mikäli jakeluverkon haltija kyseisen asennustavan sallii.



KUVA 2. Kaapelikaivannon rakenne, (HeadPower, 2023)

Kuvassa 2 on esitetty rakennekuva maakaapelikaivannosta. Kuvassa on esitetty kaapelin asentaminen pohjatäytön kanssa. Kuvan 2 kohdassa 1 on suodatinkangas. Kohdassa 2 on esitetty pohjatäyttö, joka on hienoa hiekkaa. Kohta 3 kuvaa AHXAMK-WP-tyyppistä keskijännitekaapelia ja viereen asennettua kuparijohdinta. Kohdat 4 ja 6 ovat täyttömaata. Kohdassa 5 on sähkökaapelin varoitusverkko, joka tulee asentaa 20 cm kaapelin yläpuolelle. Kohdassa 7 on päällyste.

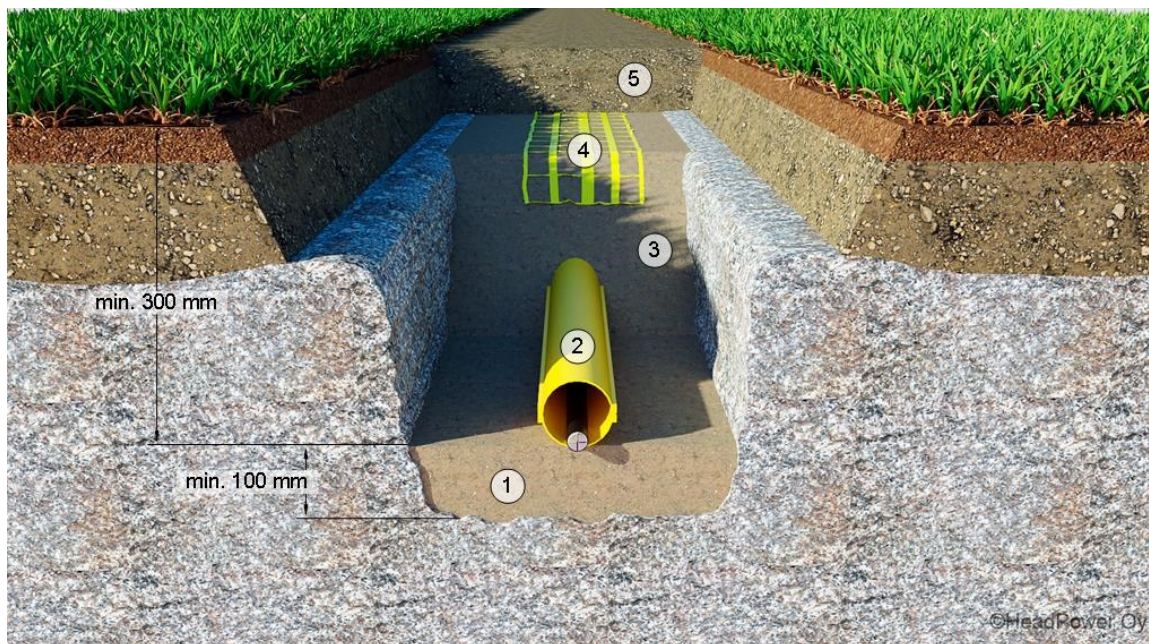


KUVA 3. Maakaapelin auraus (HeadPower, 2023)

Kuvassa 3 esitetään rakennekuva maakaapelin aurauksesta. Kohta 1 esittää aurattua kaapelia. Kohta 2 esittää sähkökaapelin varoitusnauhaa. Kohdassa 3 esitetään aurauksen yhteydessä maaperästä nousevat kivet. Usein auratessa käytetään esiauraa, jolla maaperästä kaapelireitin varrelta poistetaan kivet ja muut vastaavat kohteet, jotka voivat vaurioittaa kaapelia. Kohta 4 esittää aurausviillon peittämistä kaivinkoneen kauhalla.

Maakaapelin aurauksen suurimpana etuna verrattuna perinteiseen kaivumetodiin on pienempi jälki ympäristöön. Kapeampi ura tarkoittaa usein myös pienempää jälkitöiden määrää työmaan loppuvaiheessa. Auraus on usein myös kaivua hieman nopeampaa.

Mikäli kaapelin tavanomaista vähimmäisasennussyvyyttä ei voida saavuttaa, voidaan siitä työn tilaajan hyväksynnällä poiketa. Tällöin tulee noudattaa standardia SFS 6000 8-814. Tällöin kaapeli tulee aina suojata joko kouruttamalla, putkittamalla tai betonoimalla. Kyseinen tilanne on usein edessä, mikäli reitillä tulee vastaan pinnassa oleva kallio. Sähköjohtojen putkitus ja kaapelikouru on aina värittään keltaista.

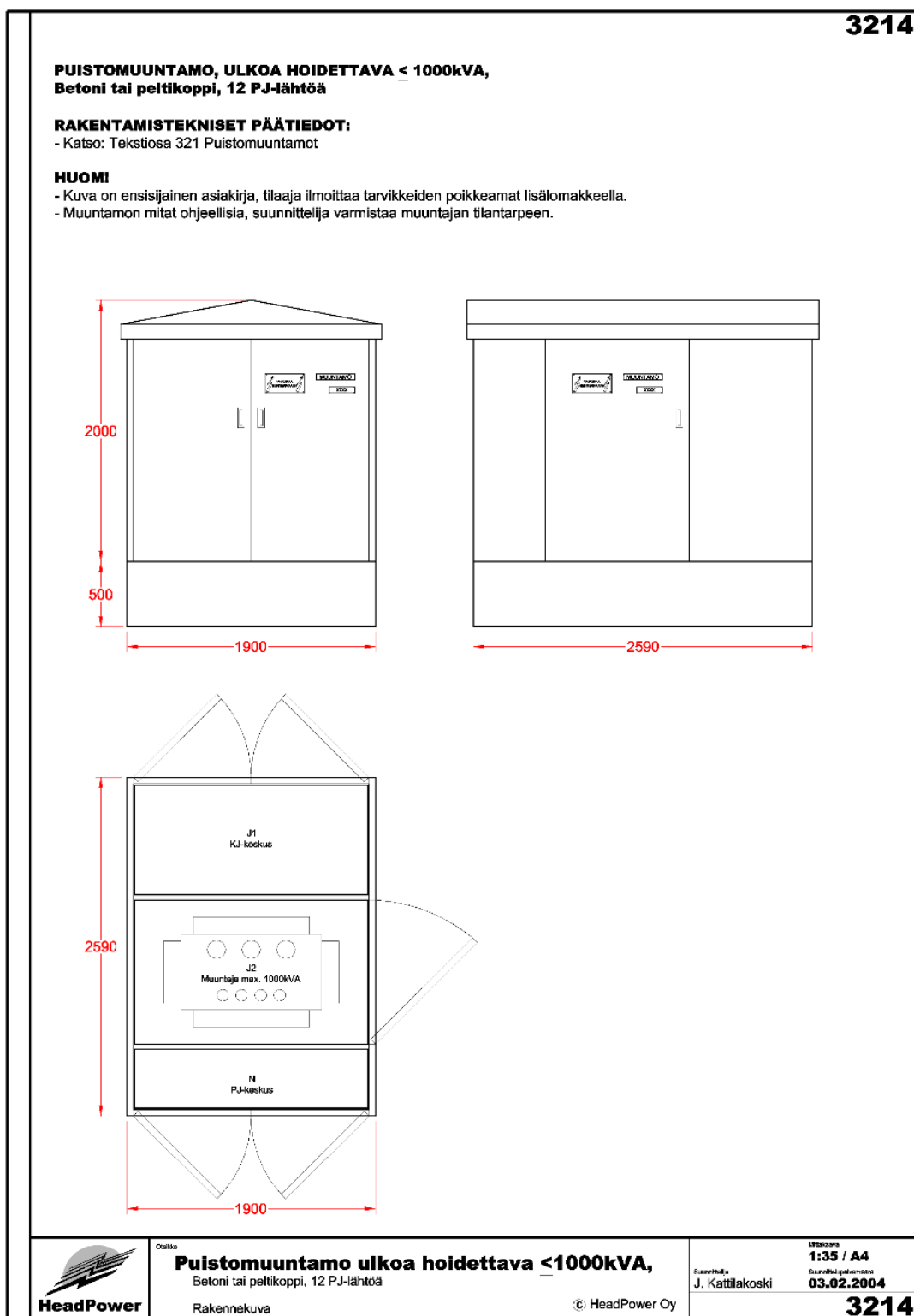


KUVA 4. maakaapeliverkon kalliokaivanto (HeadPower, 2023)

Kuvassa 4 esitetään kalliokaivanto. Huomattavaa kalliokaivannoissa on, että kyseisessä tilanteessa ei tavanomainen asennussyvyys 70 cm toteudu. Tällöin kyseessä on maakaapeloinnin erikoiskohde, johon asennukseen tulee aina olla työn tilaajan suostumus. Kuvan 4 kohdassa 1 esitetään pohjätäyttö. Kohdassa 2 esitetään kaapeli asennettuna suojaputkeen. Huomioitavaa on, että kanavaputkien päät tulpataan aina vesitiiviisti kummastakin päästä, vaikka työ keskeyttäisiinkin ennen valmistumista. (HeadPower, 2023) Kohdassa 3 on esitetty kaivannon suojätäyttö. Kohdassa 4 on sähkökaapelin varoitusverkko. Kohdassa 5 on lopputäyttö.

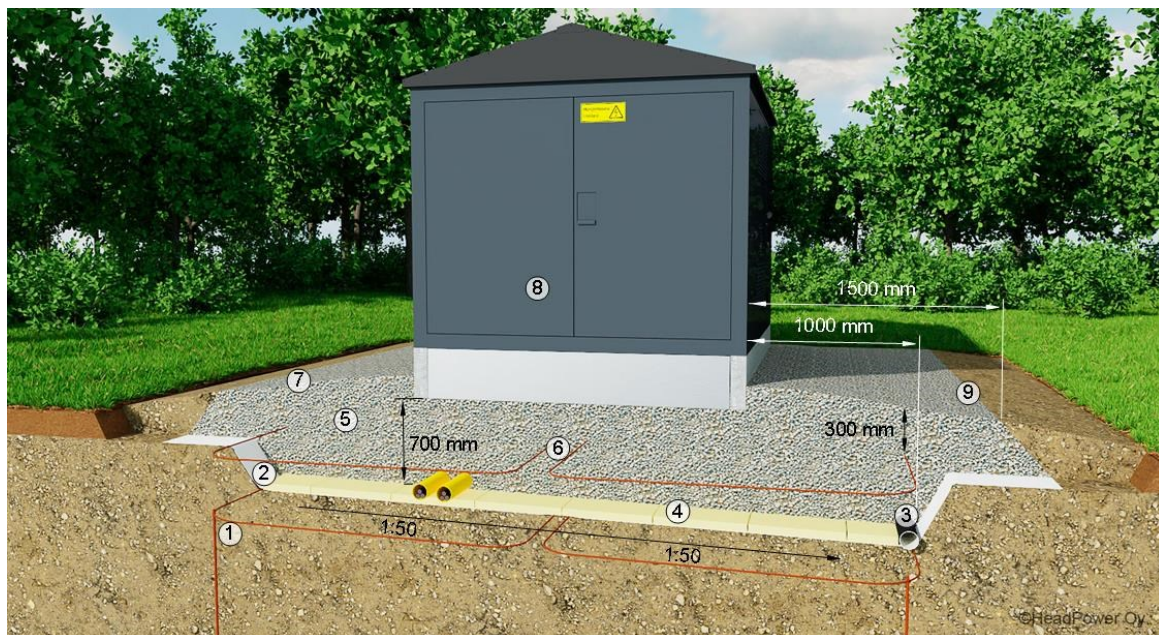
4.2 Muuntamot

Puistomuuntamot ovat keskeinen osa maakaapeliverkkoa. Puistomuuntamoilla keskijänniteverkon 20 kV jännitetaso muunnetaan muuntajan avulla 0,4 kV pienjänniteverkon tasoon. 0,4 kV jännitetaso kulkee pienjänniteverkon kaapelointia pitkin kuluttajalle. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää myös 1 kV verkkoa sekä 1 kV/0,4 kV alamuuntamoja, jonka avulla pienjänniteverkkoa voidaan rakentaa laajemmaksi kuin 0,4 kV tasolla. Puistomuuntamoilla haaroitetaan myös 20 kV kaapelointeja, joiden jännitteensyöttöä ohjataan puistomuuntamossa sijaitsevilla erottimilla. Erottimet sijaitsevat puistomuuntamon keskijännitekennoissa.



KUVA 5. Puistomuuntamon rakennekuva, (HeadPower, 2023)

Puistomuuntamon asentamiselle on tiettyjä rakenteellisia vaatimuksia. Puistomuuntamon perustuksien rakentaminen on keskeinen työosuus maakaapelointityömailla. Perustuksia rakennettaessa on otettava huomioon muun muassa muuntamon fyysinen koko, maan routiminen, maadoitukset sekä kaapelilähtöjen putkitukset.



KUVA 6. Muuntamon perustukset (HeadPower, 2023)

Kuvassa 6 on esitetty puistomuuntamon perustaminen routivaan maaperään. Kuvan 6 kohdissa 1 esitetään puistomuuntamon maadoituskuparijohtimet. Kohta 2 esittää suodatinkangasta, jolla mursketäyttö erotetaan maaperästä. Kohta 3 esittää perustuksen salaojaputkea, jolla maaperän kosteuskuormaa ohjataan pois perustuksista. Kohdassa 4 on esitetty routaeristys. Kohdassa 5 esitetään suodatinkankaan ja routaeristyksen päälle tehtävä mursketäyttö. Mursketäyttöön sijoitetaan myös puistomuuntamosta lähtevien maakaapeleiden putkitus. Kohta 6 esittää mursketäyttöön asennettavat potentiaalinojausrenkaat. Potentiaalinojausrenkaat asennetaan tyyppillisesti, kun ei tiedetä täytäkö maadoitusimpedanssi sille asetettuja rajoituksia. (Pakkanen, 2011) Kohta 7 esittää lopputäyttöä ja reunasorastusta.

4.3 Erikoiskohteet

Maakaapeloinnin erikoiskohteella tarkoitetaan niitä kohteita, jotka poikkeavat tavanomaisista asennusohjeistuksista. Näiden asentamiseen tarvitaan aina työn tilaajan hyväksyntä. Kyseisiin rakenteisiin päätyminen johtuu tyyppillisesti siitä, että tavanomaisten ohjeistusten mukaisiin vaatimuksiin kohteessa ei voida päästä. Tällaisia kohteita ovat yllä mainitun kallioasennuksen lisäksi esimerkiksi kaikki maakaapelointi, jossa sähköjohtoja ei saada sijoitettua 70 cm syvyyteen.

TAULUKKO 1. Ohjeistukset maakaapeleiden putkituksesta (HeadPower, 2023)

Kaapelin tai suoja-putken asennusalueen syvyys h erilaisilla alueilla	Kaapelisuoja-putken halkaisija ¹	SFS-EN 50626-1 mukainen putkiluokka valmistajan ilmoittaman käyttötarkoituksen mukaan ²	Aikaisemman standardin SFS 5608 mukaisen putken luokka ja vastaavan putken rengasjäykkyys (SN)	SFS 7505 mukaisten kaapelikourujen luokka ³
500 mm < h < 700 mm	50 mm - 75 mm 100 mm - 200 mm	L 450 N 750	Kevyt käyttö C (SN 4) Keskiraskas käyttö B (SN 8)	Kevyt käyttö C (SN 4) Keskiraskas käyttö B (SN 8)
300 mm ≤ h ≤ 500 mm piha- ja puistoalueet sekä muut alueet (kevyt kuormitus)	50 mm - 75 mm 100 mm - 160 mm	N 450 N 750	Keskiraskas käyttö B (SN 8) Keskiraskas käyttö B (SN 8)	Keskiraskas käyttö B (SN 8) Keskiraskas käyttö B (SN 8)
300 mm ≤ h ≤ 500 mm tie- ja liikennealueet (raskas kuormitus)	50 mm - 75 mm 100 mm - 160 mm	N 750 N 1250	Raskas käyttö A (SN 16) Raskas käyttö A (SN 16)	Raskas käyttö A (SN 16) Raskas käyttö A (SN 16)
pinta-asennus 0 mm ≤ h < 300 mm ei normaalisti liikennöitävät alueet	Pinta-asennuksissa esim. kalliolla tulee suojausten kestää ympäristön rasitusta ja mahdollista satunnaista liikennettä. Kallion pintaan kiinnitetyn kaapelin suojana suositellaan käytettäväksi teräskourua tai SN 64 suoja-putkea. Jos käytetään normaalia suoja-putkea tai kourua, on putken tai kourun päälle laitettava lisäsuojauksena betonivalua.			

¹ Käytettäessä halkaisijaltaan suurempia suoja-putkia, on huolehdittava riittävästä peittosyvyydestä putken päällä

² Käytettäessä suurempia putkikokoja, on putkiluokkaa kasvatettava putken päällä olevan maan syvyyden pienenemisestä johtuen

³ Luokkien B ja C suojakourujen sijasta voidaan käyttää SFS-EN 50520 mukaisia suojalevyjä ja suojanauhoja

Maakaapeleiden suojakouruttaminen tai -putkitus vaihtelee siis taulukon 1 mukaisesti tyyppiltään asennusalueen ja -syvyyden mukaan. Mitä isompi numero kourun tai putken SN-luokituksessa on, sitä jäykempää putki tai kouru on ja sitä haastavampaan maastoon se voidaan asentaa kaapelia suojaamaan.

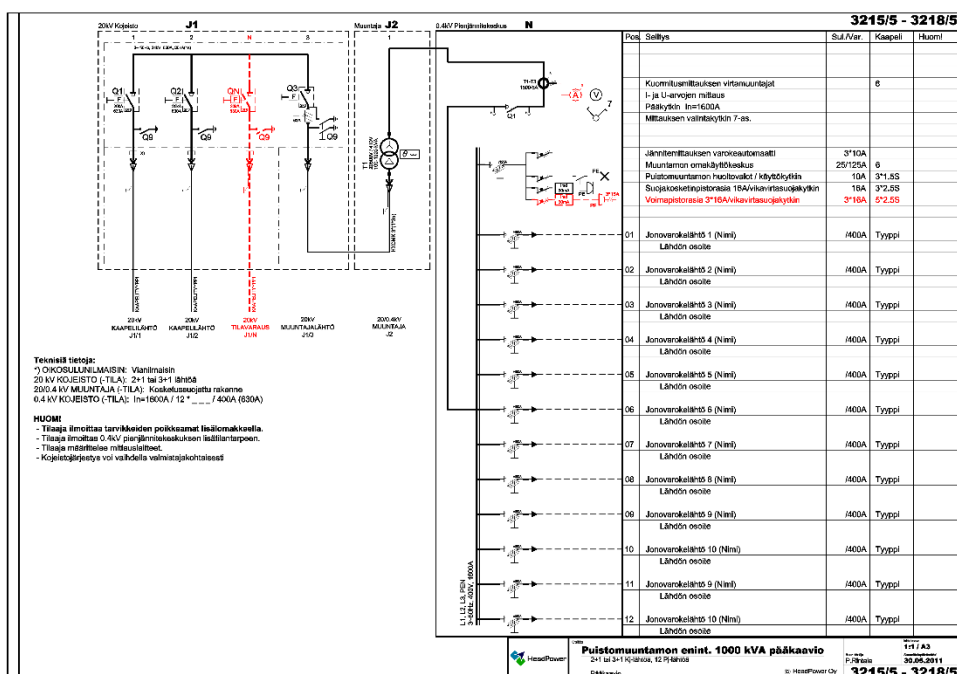
Alle 300 mm syvyyksissä ei liikennöidyillä alueilla voidaan käyttää kaapelin suojaukseen SN 64-luokiteltua suoja-putkea. Tällöin puhutaan usein Rocky-putkesta. Nimi tulee Pipelife Oy:n valmistamasta kyseisen luokituksen PE-suoja-putkesta. (Vesa, 2021)

Kuitenkin, mikäli maakaapeli betonoidaan, eli maakaapelin päälle valetaan betonivalua, voidaan alle 300 mm asennuksissa käyttää matalamman SN-luokan suojaustarvikkeita.

5 MAAKAPELOINNIN DOKUMENTOINTI

5.1 Dokumentoinnin tarve

Dokumentoinnin perusajatuksena on osoittaa tilaajalle, miten tilattu työ on toteutettu. (Jokinen, 2019) Dokumentointi osoittaa ja varmentaa myös tehdyn työn täyttävän sille asetetut tekniset ja laadulliset vaatimukset. Dokumentointia tehdään niin työn aikana kuin varsinaisen rakentamisen jälkeenkkin. Maakaapeloinnin loppudokumentoinnin aineistosta tulee ilmi kaikkien maakaapelijohtojen tarkka sijainti ja keskeiset muiden rakenteiden ominaisuudet, tunnuksat ja merkinnät. Tällaisia rakenteita ovat esimerkiksi puistomuuntamot, loistehon kompensointi sekä jakokaapit ja haaroituskaapit. Näistä usein dokumentoidaan niin muuntamoiden kuin kaappienkin tunnuksat ja kaapelilähdöt. Myös rakenteiden pää- ja kytkentäkaaviot dokumentoidaan. Dokumentoinnin yksityiskohtaisuus ja tarkemmat vaatimukset ovat kuitenkin tilaajakohtaisia.



KUVA 7. Puistomuuntamon pääkaavio (HeadPower, 2023)

Kuvassa 7 esitetään muuntamon pääkaavio, mikä on olennainen osa dokumentointia, sillä siitä selviää esimerkiksi kaapelilähtöjen tietoja. Keskeisten kaavioiden, komponenttien ja kaapelireitin lisäksi olennainen osa maakaapeliverkon dokumentointia ovat myös kaapelijatkat. Erityisesti jakeluverkon keskijännitemaakaapeleiden jatkot ovat tärkeitä dokumentoitavia. Mikäli maakaapeli vikaantuu, etsitään vikaa usein ensin kaapelijatkoista. (Rahkonen, 2018)

Maakaapeloinnin erikoiskohteet, kuten esimerkiksi vajaasyvyysiin asennetut kaapelit ja niiden suojaus ovat keskeisiä dokumentoitavia asioita. Erikoiskohteissa kaapelin oikea asennustapa varmenneetaan dokumentoinnin avulla, usein valokuvaten, kun kaapeli on kourutettu, tai putkessa ennen kaapeliojan täyttöä. Vajaiden asennussyvyyksien huolelliselle dokumentoinnille on myös muita perusteita.

Usein yksikköhinnoitelluille urakoille maakaapeloinnin erikoiskohteille on joko oma hinnasto, tai ne tehdään tuntityönä. Tällöin erityiskohteiden huolelliselle dokumentoinnille on perusteet myös työn laskutusta ajatellen.

5.2 Työnaikainen dokumentointi

Työmaan loppudokumenteista saadaan oleellisesti kattavampia, mikäli mahdollisimman paljon dokumentoinnista tehdään työn aikana. Tällöin myös urakan kustannukset pienenevät, kun asentajien ja maanrakentajien työnkuvaan sisällytetään osaltaan myös dokumentointiin liittyvää työtä. Tällöin varsinaisen kartoittajan tai dokumentoijan tarve käydä kyseisellä työmaalla pienenee.

Usein maaperään jäävät dokumentoitavat kohteet, kuten kaapelijatkot tai kaapelinsuojaukset, merkitään maastoon rakenteen peittämisen yhteydessä puisella merkkikepillä. Kyseisessä toimintatavassa piilee kuitenkin riskinä se, että merkkikeppi jostain syystä häviää maastosta. Mikäli kohde on esimerkiksi peitetty myöhään syksyllä, ja lumi sataa maahan ennen dokumentoijan saapumista kohteeseen, voi esimerkiksi tien aurauksesta lentänyt lumi irrottaa merkkikepin paikaltaan. Myös asutuskeskuksien läheisyydessä voivat esimerkiksi leikkivät lapset käydä irrottamassa keppejä paikoiltaan, jolloin mitään jälkeä kyseisestä dokumentointikohteesta ei jää. Edellä mainituista syistä olisikin syytä toteuttaa dokumentointia mahdollisuuksien mukaan työmaan ollessa vielä käynnissä.

Työnaikaista dokumentointia on kehitetty esimerkiksi maanrakentajien palkkaamilla kartoittajilla, jotka GPS-laitteilla kartoittavat maakaapeloinnin kohteita työmaalla sitä mukaan, kun kaapelia kaivetaan. Aina tällainen järjestely ei kuitenkaan ole toteutettavissa. Tällöin sekä maanrakentajan ja sähköurakoitsijan käyttöön on voitu kehittää esimerkiksi GPS-paikannusta hyödyntäviä matkapuhelinsovelluksia, joilla maakaapelityömaan dokumentoitavia kohteita on voitu valokuvata ja paikantaa tarkasti.

6 ELVERA IDA

Elvera IDA on Mediasignal Groupin kehittämä sovelluskokonaisuus, jonka tarkoituksena on luoda alusta työnaikaiselle dokumentoinnille Elvera Oy:ssa. Elvera IDA pohjautuu Mediasignalin Avainia Infra - projektityökaluun. Avainia Infra on käytössä muun muassa Enerke Oy:n työnaikaisen dokumentoinnin välineenä. (Avainia, 2020)

Elvera IDAn perusajatuksena on työkohteista otettujen valokuvien tallentuminen karttanäkymään GPS-paikannuksen avulla. Otetut kuvat ovat jaoteltu työmaittain, kuten myös aiheittain. Järjestelmää voidaan käyttää niin puhelinsovelluksella, kuin myös verkkoselainversiona tietokoneella. Suoritettava porrassuoritus valokuvaa työn aikana dokumentoitavat kohteet projektille oikeaan kansioon, jolloin projektipäälliköt voivat seurata niin työmaan etenemistä ja varmistua komponenttien oikeanlaisista asennustavoista.

Elvera IDAn testikäyttö alkoi vuonna 2021, ja jatkui vuonna 2022. Sovellusta ei ole keväällä 2023 otettu edelleenkään Elveran laajuiseen käyttöön. Tämä johtuu siitä, ettei sovelluksen käyttöä ole linjattu, eikä sille ole käyttöohjeita. Elvera IDA on kuitenkin tarkoitus ottaa käyttöön vuonna 2023 kaikille isoille sähköverkonsaneeraustöille Elverassa.

7 KEHITYSSUUNNITELMA

7.1 Esikysely

Elvera IDAn kehitysprojekti aloitettiin laatimalla käyttäjäkysely, jossa pyrittiin luomaan käsitystä sovelluksen käyttöasteesta ja käyttökohteista Elverassa. Kysely toteutettiin Microsoft Forms -ohjelmistoa käyttäen. Kyselyn sisältö laadittiin yhdessä Elveran suunnitteluorganisaation kanssa, jotta saatiin mahdollisimman kattava kysely, jossa tulee ilmi sovelluksen kehittämistarpeita ja laajennuskohteita.

Sovelluksen käytöstä ei ole laadittu minkäänlaista linjausta, sillä sovellus on ollut rajoitetussa testikäytössä, eikä sitä ole jalkautettu laajempaan käyttöön. Oikealla tavalla toteutetulla kyselyllä voidaan saada selville, onko Elveran muilla toimipisteillä sovellus käytössä suunnitellulla tavalla.

Microsoft Forms –järjestelmän rajoitusten vuoksi kysely toteutettiin vain Elvera Oy:n henkilöstölle. Vastaajien nimet oli tarkoitus kerätä mahdollisia jatkokysymyksiä varten. Tämä ei kuitenkaan ole järkevästi toteutettavissa. Elveran sisäisesti rajatussa kyselyssä tulee olla kirjautunut Elveran tunnuksilla Microsoftin järjestelmiin, jolloin vastaajien nimi tallentuu kyselyn vastauksen yhteyteen. Tällöin kyselyyn ei voi sisällyttää vastaajia muista organisaatioista.

Aliurakoitsijoiden osalta sovelluksen herättämiä ajatuksia kerättiin haastattelujen avulla. Kyselyn perusteella valittiin myös muutama henkilö Elverasta, joiden kanssa käytiin syventävä haastattelu kyselyn vastauksia pohjana käyttäen.

Kyselyssä kysyttiin seuraavia asioita:

- Oletko kuullut Elvera IDAsta?
- Oletko käyttänyt Elvera IDAa?
 - Jos et, miksi?
- Kuinka paljon olet käyttänyt Elvera IDAa?
- Asema Elverassa
- Oletko saanut mielestäsi riittävän perehdytyksen sovelluksen käyttöön?
- Mitä jäit perehdytyksessä kaipaamaan?
- Miten helpoksi koet sovelluksen käytön?
- Onko sovellus mielestäsi hyvä työkalu työnaikaiseen dokumentointiin?
- Mitä puutteita näet sovelluksessa?
- Mihin käyttöön sovellusta voisi laajentaa?
- Onko sinulla muita kehitysideoita sovellukseen liittyen?
- Suostutko tarvittaessa laajempaan haastatteluun?

Vastaavat kyselyt luotiin sovelluksen verkkoselainversiolle ja mobiilisovellukselle. Kysely jaettiin Elveran sisäisiä sähköpostin jakelulistoja käyttäen. Lisäksi Savonlinnan yksikössä hyödynnettiin myös Elveran Savonlinnan Whatsapp-ryhmää. Sähköpostit lähetettiin Elveran muiden yksiköiden esihenkilöille ja kaikille tuntipalkkaisille työntekijöille.

7.2 Esikyselyn tulokset

7.2.1 Mobiilisovellus

Verkkoselainversiolle ja mobiilisovellukselle luotiin eri kyselyt, joten niiden raportointikin on erillään toisistaan. Toisaalta näin saatiin paremmin kohdennettua kyselyissä ilmi tulevia kehitysideoita järjestelmään oikeaan sovellukseen. Mobiilisovellusta käyttää lähinnä suorittava porras, jolloin kyseisestä kyselystä tulee parhaiten heidän mielipiteensä ilmi.

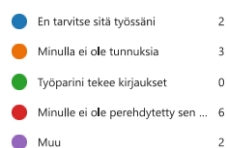
1. Oletko kuullut Elvera IDA- sovelluksesta?



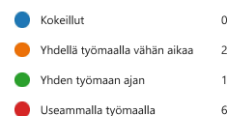
2. Oletko käyttänyt Elvera IDA- sovellusta?



3. Miksi?



4. Kuinka paljon olet käyttänyt IDAa?



5. Olen



6. Oletko saanut mielestäsi riittävän perehdytyksen/ohjeistuksen IDAn käyttöön?



7. Mitä jäit perehdytyksessä kaipaamaan?

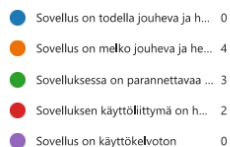
2

Vastaukset

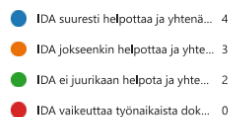
Uusimmat vastaukset

KUVA 8. Mobiilisovelluksen kysymysten 1-7 tulokset

8. Miten helpoksi koet IDAn käytön?



9. Onko IDA mielestäsi hyvä työkalu työnaikaiseen dokumentointiin?



10. Mitä puutteita näet IDAssa?

6

Vastaukset

Uusimmat vastaukset

11. Mihin käyttöön IDAa voisi laajentaa?

6

Vastaukset

Uusimmat vastaukset

12. Onko sinulla muita kehitysideoitu IDAn liittyen?

5

Vastaukset

Uusimmat vastaukset

13. Suostutko tarvittaessa laajempaan haastatteluun? (n.15min tarkentava Teams/puhelinhaastattelu)



KUVA 9. Mobiilisovelluksen kysymysten 8-13 tulokset

Kyselyn tuloksia arvioitaessa on otettava huomioon kyselyn suppea otanta. Kuvien 8 ja 9 perusteella kyselystä voidaan kuitenkin päätellä sovelluksella olevan nykytilassaan melko heikko käyttöaste Elverassa. Mobiilisovelluksen kyselyn 35 vastaajasta 9 on käyttänyt sovellusta vähintään kerran. Kyselyn mukaan suurin tekijä sovelluksen käyttämättömyyteen oli perehdytyksen puute. Mobiilisovelluksen kyselyn vastaajista odotetusti suurin osa oli verkostoasentajia.

Noin puolet vastaajista koki sovelluksen käyttöliittymän jouhevaksi käyttää. Pieni osa vastaajista koki sovelluksen käyttöliittymän huonoksi. Tämä voi johtua sovelluksen raportoidusta ajoittaisesta huonosta toiminnasta silloin, kun dataverkko- tai GPS-yhteys on heikko.

Yksikään vastaajista ei kokenut Elvera IDAn vaikeuttavan työnaikaista dokumentointia. Sovelluksen perusajatuksen voidaan päätellä olevan otettu pääsääntöisesti positiivisesti vastaan. Keskeisimmät

parannusehdotukset sovelluksen toimintaan keskittyivät lähinnä GPS-yhteyden toimivuuden parantamiseen ja sovelluksen toiminnan optimointiin huonon datayhteyden alueilla.

7.2.2 Verkkoselain

Sovelluksen verkkoselainversiota käyttävät lähinnä Elvera Oy:n projektipäälliköt. Tästä kyselystä tuli siis parhaiten heidän palautteensa sekä kehitysideat ilmi. Projektipäälliköitä on myös määrällisesti huomattavasti asentajia vähemmän, joten vastauksia verkkoselainversion kyselyyn odotettiin vähemmän.

1. Oletko kuullut Elvera IDA-sovelluksesta?

Kyllä	13
En	5



2. Oletko käyttänyt Elvera IDA-sovellusta?

Kyllä	12
Ei	1



3. Miksi?

En tarvitse sitä työssäni	0
Minulla ei ole tunnuksia	0
Työparini tekee kirjaukset	0
Minulle ei ole perehdytetty sen ...	0
Muu	1



4. Kuinka paljon olet käyttänyt IDAa?

Kokeillut	4
Yhdellä työmaalla vähän aikaa	1
Yhden työmaan ajan	0
Useammalla työmaalla	7



5. Olen

Asentaja	0
Maastosuunnittelija	0
Dokumentoija	1
Esihenkilö	10
Muu	1



6. Oletko saanut mielestäsi riittävän perehdytyksen/ohjeistuksen IDAn käyttöön?

Kyllä	10
En	2



7. Mitä jäit perehdytyksessä kaipaamaan?

2
Vastaukset

Uusimmat vastaukset
"Ei ole perehdytetty ollenkaan"

KUVA 10. Verkkoselainversion kysymysten 1-7 tulokset



KUVA 11. Verkkoselainversion kysymysten 8-13 tulokset

Kuvien 10 ja 11 mukaisesti verkkoselainversion kyselyyn vastaajia on vähemmän kuin mobiilisovelluksen kyselyssä. Verkkoselainversiota käyttävät lähinnä projektipäälliköt, joten pienempi määrä vastaajia on perusteltavissa. 18 vastaajasta 12 on käyttänyt Elvera IDA -sovellusta. Suurin osa vastaajista on käyttänyt sovellusta useamman työmaan ajan. Vastaajat pääosin kokivat saaneensa riittävän perehdytyksen järjestelmän käyttöön. Vastaajat, jotka eivät kokeneet saaneensa riittävää perehdytystä, eivät olleet saaneet moista lainkaan.

Vastaajat kokivat sovelluksen olevan melko jouheva ja helppokäyttöinen, mutta puolet vastaajista tunnisti kuitenkin järjestelmän käytettävyydessä olevan parannettavaa. Pääasiassa kritiikkiä tuli sovelluksen hiomattomista ominaisuuksista, kuten projektien sekavista kansiorakenteista ja projektien huonoista suodatustoiminnoista. IDAn pääosin koettiin helpottavan ja yhtenäistävän oikein käytettynä työnaikaista dokumentointia Elverassa.

7.3 Haastattelut

Elveran maanrakennusalalla toimiville aliurakoitsijoille laadittiin haastattelupohja. Samaa haastattelupohjaa käytettiin kaikissa aliurakoitsijoiden haastatteluissa, jolloin saatiin haastatteluista vertailukelpoisempia. Aliurakoitsijoiden haastattelujen tavoitteena oli kartoittaa maanrakentajien ajatuksia työnaikaisesta dokumentoinnista ja sovelluksen kehitysmahdollisuuksia.

Aliurakoitsijoiden haastattelun runko koostui seuraavista kysymyksistä:

- Oletko mielestäsi saanut riittävän perehdytyksen Elvera IDAn käyttöön?
- Jäitkö kaipaamaan jotain perehdytykseen liittyen?
- Miten koet sovelluksen käytettävyyden? (käyttöliittymä, toiminta haastavissa olosuhteissa)
- Näetkö sovelluksen työtasi vaikeuttavana vai helpottavana?
- Mikä sovelluksessa on erityisen hankalaa?
- Mikä sovelluksessa toimii erityisen hyvin?
- Näetkö sovelluksessa jotain puutteita?
- Mihin käyttöön sovellusta voisi laajentaa?
- Onko sinulla muita kehitysideoita aiheeseen liittyen?

Haastattelut toteutettiin joko puhelimen välityksellä tai paikan päällä haastatellen.

7.4 Haastatteluiden tulokset

Haastatteluiden tuloksena saatiin parempi käsitys sovelluksen mahdollisista kehityskohteista. Lisäksi sovelluksen toiminnallisuuksien parannusehdotuksista saatiin konkreettisempia verrattuna kyselyn tuottamaan materiaaliin. Syventävään haastatteluun valittiin 4 kyselyyn vastannutta, jotka edustivat Elvera Oy:n esihenkilöstöä, dokumentoijia ja asentajia. Kuutta eri aliurakoitsijaportaan edustajaa haastateltiin.

Haastatteluissa tuli ilmi muun muassa kustannustehokkuuteen liittyviä seikkoja. Kun sovellusta käytetään ohjeistuksen mukaisesti, vähentää tämä dokumentoijien työkuormaa. Tällöin käynnejä työmaalla tulee myös vähemmän, mistä seuraa säästöjä polttoainekuluissa ja työtuntien määrässä. Usein työkohteet verkostorakentamisessa ovat kaukana työhönottopisteestä, jolloin yhdellä käynnillä työmaalla on vähintään satojen eurojen kustannusvaikutuksia.

Lisäksi syventävissä haastatteluissa tuli ilmi tärkeää tietoa sovelluksen toimintavirheiden syntymekanismista ja korjaustavoista. Esimerkiksi haastatteluissa tuli ilmi, että tilanteessa, jolloin GPS-paikannus ei luotettavasti onnistu, joutuu sovelluksen käynnistämään uudelleen pahimmillaan useaan kertaan ennen kuin paikannus onnistuu.

7.5 Raportin laatiminen

Raportti laadittiin käyttäen lähteinä yllä mainittuja kyselyitä ja haastatteluita. Raportissa esitetään kyselyissä esille nousseet sovelluksen kehityskohteet ja sovelluksessa ilmenneet viat.

Raportissa käydään läpi kyselyn aineisto kysymyksineen. Raportissa esitettiin monivalintakysymyksien vastausprosentit ja vastaajamäärät. Vapaamuotoisista sanallisista kysymyksistä raporttiin nostettiin useasti ilmi tulleita tai muuten hyviä kehitysideoita.

Raporttiin laadittiin omat kappaleet koskien Elvera Oy:n käyttäjäkyselyä, aliurakoitsijahaastatteluita ja Elvera Oy:n kyselyn pohjalta valittuja syventäviä haastatteluja. Yhteenvetokappaleessa käytiin läpi kaikki kehitysajatukset ja pohdittiin mahdollisuuksia ja tapoja toteuttaa kyseiset asiat käytännössä.

7.6 Käytön kehittäminen

Kehitysraportti luovutettiin kaikkien haastatteluiden ja itse raportin viimeistelyn jälkeen Elvera Oy:n kehityspäällikön käyttöön. Päätös perustui kehityspäällikön aiempaan kokemukseen ja kehitystyöhön työnaikaisen dokumentoinnin sovelluksen parissa.

Sovelluksen ja ohjeistusten kehittäminen tulee jatkumaan tulevaisuudessa, kun sovelluksesta saadaan enemmän palautetta laajan järjestelmän käyttöönoton myötä. Rajoitetussa sovelluksen testauksessa käyttäjäkokemuksia tulee ilmi vähemmän, jolloin kehityssuunnitelman laatiminen tapahtuu pienemmän pohjamateriaalin perusteella. Tämä tekee kehityssuunnitelmasta suppeamman.

8 OHJEISTUKSEN LUOMINEN JA JÄRJESTELMÄN JALKAUTUS

8.1 Ohjeistuksen tavoitteet

Ohjeistuksen luomisen lähtökohtina oli luoda suorittavan portaan käyttöön, asentajille ja maanrakentajille yksinkertaiset mahdollisimmat lyhyet ohjeet, joiden avulla sovelluksen perustoiminnot tulevat selkeästi ilmi. Esimiestasolle luotiin kattavat ohjeet, jossa askel askeleelta käydään läpi muun muassa dokumenttien lisääminen mobiilisovellukseen ja selainversion erilaiset ominaisuudet.

Muita tavoitteita työnaikaisen dokumentoinnin sovelluksen ohjeistukselle oli linjata työnaikaista dokumentointia Elvera Oy:n sisällä. Tämän lisäksi tavoitteena oli myös yhdenmukaistaa sovelluksen käyttöä.

8.2 Ohjeistuksen luominen

Ohjeistus luotiin alusta alkaen, sillä minkäänlaista opastusta sovelluksen käyttöön ei ollut Elvera Oy:ssä olemassa. Suurimmaksi ongelmakohtaksi nousi linjauksen luominen Elvera Oy:n työnaikaisesta dokumentoinnista. Tämä on lähtökohta toimivan ohjeistuksen luomiseksi, sillä yksi ohjeistuksen keskeisimmistä tavoitteista oli linjata ja yhdenmukaistaa työnaikaista dokumentointia Elvera Oy:ssä. Työnaikaisen dokumentoinnin linjaaminen ja yhdenmukaistaminen luo valmiuksia esimerkiksi niitä tilanteita ajatellen, kun suurhäiriötilanteissa voidaan Elvera Oy:n asentajia lähettää työskentelemään komennukselle toiselle paikkakunnalle.

8.2.1 Suorittava porras, Elvera Oy ja aliurakoitsijat

Ohjeistuksen maksimikooksi asetettiin maksimissaan yksi A4-arkki. Elvera Oy:n asentajaportaalle ja aliurakoitsijoille laaditaan ohjeistus samaa pohjaa käyttäen ylimääräisen työn minimoimiseksi.

Ohjeessa esitetään, kuinka sovelluksessa navigoidaan eri työmaille, kuinka kohteita kuvataan, mitä kohteita kuvataan ja kuinka dokumenteille valitaan oikeat aiheet ja työvaiheet. Lisäksi ohjeessa kerrotaan, mitä tulee kuvata.

Muutamien vedoksien jälkeen suorittavan portaan ohjeistuksen osalta päädyttiin laminoituun kaksipuoliseen A5-kokoiseen korttiin. Toisella puolella korttia on sovelluksen kuvalliset käyttöohjeet, kun taas toisella puolella korttia sijaitsevat dokumentointivaatimukset esimerkkikuvoin. A5-kokoon päädyttiin, sillä se nähtiin ratkaisuna, joka mahtuu tarvittaessa esimerkiksi taskuun, ja on kuitenkin kyllin kookas, jotta ohjeista saa kohtuudella selvää.

8.2.2 Esihenkilötaso, Elvera Oy

Laajempi käyttöohje Elvera Oy:n esihenkilöille laadittiin Microsoft Word –dokumenttina. Lähtökohta laajemman ohjeistuksen luomiselle ei ollut ainoastaan luoda ohjeistus sovelluksen käytölle, vaan myös antaa esihenkilöille valmiudet opastaa alaisiaan sovelluksen käyttöön. Tämän takia, vaikkakin esihenkilöt käyttävät lähes poikkeuksetta sovelluksen selainversiota, opastetaan ohjeessa myös mobiilisovelluksen toiminnallisuuksia. Näin saavutetaan tasapaino ohjeistuksessa, kun esihenkilöillä on tarvittaessa valmius perehdyttää suorittavan portaan henkilöstöä, mikäli suppea suorittavan portaan ohjeistus ei heille ole avuksi.

Esihenkilötason ohjeistuksen lopputuloksena on 18-sivuinen dokumentti, jossa käydään kuvallisin ohjein, askel askeleelta läpi sovelluksen keskeisimmät toiminnallisuudet ja dokumentointivaatimukset.

8.3 Järjestelmän jalkautus

IDA-järjestelmän jalkautus alkoi kevään 2023 aikana. Maakaapelointityöt alkavat maanrakentamisen osalta usein viimeistään toukokuussa. Ohjeistuksen jakaminen ja koekohteet alkavat työmaiden määrittämässä aikataulussa.

Suunnitelmissa on järjestää palavereita ja tiedotusta koskien sovelluksen käyttöönottoa. Usein työmailla aliurakoitsijoiden työryhmät vaihtuvat kesken kaivukauden. Nämä asiat otetaan huomioon pitämällä keskusteluyhteys aliurakoitsijoiden kanssa ja keskustelemalla sovelluksen käytöstä muun muassa työmaakäynneillä.

Jalkauttamisen yksi haaste koskee sovelluksen todellista käyttöastetta, kun aliurakoitsijat työskentelevät yksikköhinnastojen mukaan ja verkostoasentajat rakentavat kohteita usein suoritepalkkauksella. Sovelluksen käyttäjät voivat tällöin kokea tekevänsä normaalin tekemisensä ohessa työnaikeista dokumentointia, mistä heille ei yksikkö- tai suoritepalkkauksessa erikseen makseta.

9 POHDINTA

Työn tavoitteena oli luoda kehityssuunnitelma ja jalkauttaa Elvera IDA -sovellus laajempaan käyttöön Elvera Oy:ssä. Kehityssuunnitelman luominen vaati käyttäjäkokemusten keräämistä ja kehityssuunnitelman laatimista. Sovelluksen käyttöön jalkautus vaati ohjeistuksen luomista sovelluksen käyttöä varten.

Elvera IDA -käyttäjäkysely toimi hyvin pohjana yleisten käyttäjäkokemustietojen keräämiseen, vaikkakin kyselyn otanta oli pieni. Elvera Oy:ssa työskentelee lähes 400 työntekijää, joista kyselyyn vastasi 53 henkilöä. Selain- ja mobiilisovellusversioille oli laadittu eri kyselyt. Muutamat esihenkilöt kävivät vastaamassa kumpaankin kyselyyn, jolloin otanta on todellisuudessa vieläkin pienempi. Toisaalta todennäköisesti kovinkaan moni vastaamatta jättäneistä ei ole käyttänyt Elvera Oy:n työnaikaisen dokumentoinnin sovellusta, jolloin kyselyn keskeiseen sisältöön pieni otanta ei ehkä vaikuttanut.

Kyselyyn saatiin hyviä kehitysideoita sovelluksen käyttöä ajatellen ja myös ihan konkreettisia ilmoituksia siitä, miten sovellus ei tietyissä olosuhteissa toimi. Esimerkiksi GPS-paikannuksen kanssa raportoitiin olleen merkittävä määrä ongelmia. Toiset tahtoivat sisällyttää paljonkin uusia ominaisuuksia kyseiseen sovellukseen, kun taas toinen ääripää ei joko toivonut sovelluksen käyttöönottoa ollenkaan, tai toivoivat ettei sen toiminnallisuuksia yksinkertaisuuden nimissä laajennettaisi. Pääsääntöisesti sovellus sai kuitenkin Elvera Oy:n sisällä positiivisen vastaanoton.

Syventävät haastattelut Elvera Oy:n välle toivat kyselyistä saatuun palautteeseen konkretiaa. Kehitysideoiden käytännön toteutusta päästiin yhdessä haastateltavien kanssa pohtimaan ja sovelluksen ongelmien syntyolosuhteista ja -mekanismeista päästiin paremmin perille. Tämä on arvokasta tietoa suoraan kentältä vietäväksi sovelluksen kehittäjälle.

Aliurakoitsijoiden haastattelut toivat toisenlaista näkökulmaa sovelluksen käytöstä. Osa aliurakoitsijoiden edustajista koki kaiken ylimääräisen dokumentoinnin itse työtä hidastavaksi ja haittaavaksi tekijäksi. Toisaalta taas osa aliurakoitsijoista kiitteli sovelluksen käyttöönottoa kertoen GPS-pohjaisen sovelluksen olevan huomattavasti käytännöllisempi vaihtoehto, kun vertaa esimerkiksi kuvatieläisten lataamista pilvipalveluun, mistä ei jää minkäänlaista paikkaleimaa.

Aliurakoitsijoilta tuli paljon hyviä kehitysideoita sovelluksen toiminnallisuuksien kehittämiseksi, ja useat heistä olivat positiivisesti yllättyneitä, että heitä ylipäätään asian tiimoilta haastateltiin.

Itse ohjeistuksen luominen onnistui lopulta tyydyttävästi, vaikkakin linjauksen luominen dokumentointivaatimuksille, ja ylipäätään vaatimuksien kartoittaminen oli varsin työlästä. Suorittavan portaan ohjeistus saatiin puserrettua todella tiiviiksi, mutta kuitenkin selkeäksi. Sillä mahdollistetaan toimiva ohjeistus, johon on tarvittaessa helppo ja nopea palata, mikäli sovelluksen käyttö unohtuu.

Esihenkilöille luodusta ohjeistuksesta tuli ehkä odotettua laajempi, mutta toisaalta askel askeleelta sovelluksen käytön läpikäyvä ohjeistus on erittäin selkeä. Ohjeen periaatteena onkin, että sovellusta voi käyttää, vaikkei itsellä olisi merkittäviä IT-taitoja. Esihenkilöiden käyttöön luotuun dokumenttiin

sisällytettiin myös versiohistoriataulukko, koska ohjetta tullaan laajentamaan, kun sovelluksen kehitys jatkuu.

Sovelluksen kehitys onkin ennen kaikkea jatkuva prosessi. Tämän opinnäytetyön tavoite oli sovelluksen kehitys, ohjeistaminen ja käyttöön jalkauttaminen.

10 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda kehitysraportti ja jalkauttaa Elvera IDA -järjestelmä Elvera Oy:n laajaiseen käyttöön kaikille isoille sähköverkon saneeraustöille. Laajamittainen käyttöönotto edellytti erillisten ohjeistusten laatimista sekä esihenkilötasolle että suorittavalle portaalle.

Ohjeistuksen lähtökohtana oli luoda tiiviit ohjeet suorittavalle portaalle, joissa tulee ilmi sovelluksen perusominaisuudet. Esihenkilötasolle tuli luoda laajempi ohjeistus, joka sovelluksen käytön opastuksen lisäksi luo puitteet myös sovelluksen käytön opastamiseen. Tämä tavoite saavutettiin. Suorittavalle portaalle luotiin A5-kokoinen kaksipuolinen tiivis ohje ja esihenkilötaso sai käyttöönsä 18-sivuisen laajan käyttöohjeen.

Käyttäjäkysely luotiin keräämään yleistä käyttäjätietoa ja kehitysideoita Elvera IDAn käytöstä. Esikyselyn otanta oli pienehkö, mutta siitä saatiin käsitys Elvera IDAn nykyisestä käyttöasteesta yrityksessä. Esikysely loi myös hyvät puitteet syventävien haastattelujen läpiviemiselle. Haastateltavat oli helppo valita kyselyn vastauksien perusteella. Aliurakoitsijahaastatteluista saatiin hyvää käyttäjäkokemustietoa maanrakentajilta. Maanrakentajilta tuli myös paljon hyviä kehitys- ja laajennusideoita Elvera IDAn jatkokehitystä ajatellen.

Kyselyiden ja haastatteluiden pohjalta luotiin kattava raportti Elvera Oy:n kehityspäällikön käyttöön. Raportissa avattiin kyselyn tavoitteita, sisältöä sekä vastauksia. Haastatteluiden sisältö ja lopputulos kirjoitettiin myös auki raporttiin. Lisäksi raportin yhteenvetoon koottiin kaikki kehitys- ja laajennusajatukset, ja pohdittiin mahdollisuuksia toteuttaa näitä käytännössä.

Sovelluksen käyttöönotto myöhästyi suunnitellusta. Useimmat isot maakaapelointihankkeet olivat jo käynnissä, kun ohjeistus saatiin hyväksyttyä. Opinnäytetyön tulokset otetaan käyttöön uusien maakaapelointihankkeiden myötä. Samalla kerätään palautetta järjestelmän käytöstä ja ohjeista.

LÄHTEET

Avainia 2020. Mediasignal Avainia kotisivut. Verkkojulkaisu. Sovellus infraprojektien ja linjasaneerausprojektien hallintaan - Avainia. <https://mediasignal.avainia.fi/>

Elenia 2022. Elenia Säävarman tarina. Verkkojulkaisu. Elenia, verkkoyhtiö. <https://www.elenia.fi/palvelut/sahkoverkon-rakentaminen-ja-yllapito/elenia-saavarma>.

Elvera 2023. Infrayhtiö Elveran kotisivut. Verkkojulkaisu. Elvera Oy - vahvasti verkossa. <https://www.elvera.fi/fi>

Energiateollisuus 2023. Sähköverkkoyhtiöt. Verkkojulkaisu. Energiateollisuus ry (ET) on energia-alan elinkeino- ja työmarkkinapoliittinen etujärjestö. <https://energia.fi/energiasta/energiaverkot/sahkoverkot/sahkoverkkoyhtiöt>.

Jokinen, Juha 2019. Dokumentoinnin kehittäminen sähköverkonrakennuksessa. Opinnäytetyö. Sähkö- ja automaatiotekniikka. Hämeen ammattikorkeakoulu. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019060514952>. Viitattu 10.5.2023.

Pakkanen, Aleksi 2011. Taajama-alueen sähköjakelun modernisointi. Opinnäytetyö. Sähkötekniikan koulutusohjelma. Mikkelin Ammattikorkeakoulu. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201104074031>. Viitattu 8.5.2023.

Rahkonen, Ossi 2018. Maakaapelienviat ja niiden tunnistaminen. Opinnäytetyö. Sähkö- ja automaatiotekniikan koulutus. Tampereen ammattikorkeakoulu. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201802011932>. Viitattu 15.5.2023.

STUK 2021. Sähkönsiirto ja -jakelu. Verkkojulkaisu. Säteilyturvakeskus (STUK) on säteily- ja ydinturvallisuutta valvova viranomainen. <https://www.stuk.fi/aiheet/sahkonsiirto-ja-voimajohdot/sahkonsiirto-ja-jakelu>.

Yle 2019. Säävarman sähköverkon rakentaminen on aikataulussa Suomessa – jatkossa vaikeusaste kasvaa. Uutisartikkeli. Yleisradion verkkosivut. <https://yle.fi/a/3-10985718>.