

Tino Kopra

Projektipäällikön käsikirja ja muistilista FTTH - rakentaminen

Opinnäytetyö

STMI20SM

Sähkö- ja automaatiotekniikka (AMK)

2024



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Sähkö- ja automaatiotekniikka, insinööri (AMK)
Tekijä/Tekijät	Tino Kopra
Työn nimi	Projektipäällikön käsikirja ja muistilista, FTTH - rakentaminen
Toimeksiantaja	Eltel Networks Oy
Vuosi	2024
Sivut	22 sivua, liitteitä 76 sivua
Työn ohjaaja(t)	Anne-Mari Heinonen

TIIVISTELMÄ

FTTH (Fiber To The Home)-valokuituverkon rakentaminen on merkittävä hanke, joka tarjoaa huomattavia etuja sekä yrityksille että asiakkaille. FTTH-verkon rakentaminen tarkoittaa valokuitukaapeleiden viemistä suoraan kotitalouksiin ja yrityksiin, mikä mahdollistaa erittäin nopean ja luotettavan internet-yhteyden.

Projektiliiketoiminnan merkitys valokuituverkon rakentamisen prosessissa korostuu useilla tavoilla. FTTH-verkon rakentaminen on monimutkainen hanke, joka vaatii huolellista suunnittelua ja toteutusta, kustannusten hallintaa, aikataulutusta, laadunvarmistamista ja asiakastytyvääsiä. Projektiliiketoiminnan periaatteet ja menetelmät auttavat organisoimaan ja hallitsemaan projektin eri vaiheita tehokkaasti, näiden avulla varmistetaan sujuvuus ja aikataulussa pysyminen. Yhteenvedona voidaan todeta, että projektiliiketoiminnan merkitys FTTH-valokuituverkon rakentamisessa on korvaamaton. Sen avulla siis varmistetaan tehokas, taloudellinen ja laadukas toteutus.

Valokuituverkon kasvu Suomessa on ollut merkittävää viime vuosina, ja se näkyy projektikannan kasvuna. Projektikannan kasvaessa tarvitaan uusia projektipäälliköitä valokuituverkon rakentamisen projekteihin. Projektipäälliköillä täytyy olla hyvät työkalut työn suorittamiseen.

Tässä työssä tavoitteena oli valmistaa Eltel Networks Oy valokuituverkon rakentamisen projektiliiketoimintaan Projektipäällikön Käsikirja sekä projektin muistilista. Työn tarkoituksena oli luoda selektiiviset tuotokset, jotka vievät käyttäjän läpi valokuituverkon projektin rakentamisprosessin, käyden läpi Eltel Networks Oy:n projektinhallintamalliin sisältyvät käytännöt. Työssä käytiin läpi olemassa olevia ohjeistuksia projektin eri vaiheista, säännöksistä ja käytännöistä sekä yhdistettiin ohjeistukset tiiviisti yhteen pakettiin.

Lopputuloksena tästä työstä saatiin tilaajayritys Eltel Networks Oy:n projektiliiketoimintaan käytännölliset, helposti lähestyttävät ja selkeät toimintaohjeet, jotka auttavat yrityksen projektipäälliköitä suoriutumaan haastavasta työstään, sekä käsikirja toimii myös suurena apuna uusien projektipäälliköiden perehdyttämisen prosessissa.

Asiasanat: projekti, projektipäällikkö, valokuitu, rakentaminen, käsikirja

Degree title	Bachelor of electrical and automation engineering
Author (authors)	Tino Kopra
Thesis title	Project manager's handbook and checklist, FTTH - construction
Commissioned by	Eltel Networks Oy
Time	2024
Pages	22 pages, 76 pages of appendices
Supervisor	Anne-Mari Heinonen

ABSTRACT

FTTH (Fiber to The Home) networks construction is a significant project offering substantial benefits to both businesses and customers. It involves the direct installation of fiber optic cables to households and businesses, enabling fast and reliable internet connections.

Project management plays a crucial role in various aspects of FTTH networks construction, including meticulous planning, cost control, scheduling, quality assurance, and customer satisfaction. Project management principles and methods help organize and manage different phases of the project efficiently, ensuring smooth progress, adherence to schedules, and quality and customer satisfaction. In summary, project management is indispensable in ensuring efficient, cost-effective, and high-quality implementation of FTTH networks.

The growth of fiber optic networks in Finland has been substantial in recent years, leading to an increase in project demand. As the project pipeline grows, there is a need for new project managers for fiber optic networks construction projects. These project managers require effective tools to perform their daily tasks.

The objective of this work was to produce a Project Manager's Handbook and a project checklist for Eltel Networks Oy's fiber optic networks construction project management. The aim was to create selective outputs guiding users through the construction process of a fiber optic networks project, aligning with Eltel Network Oy's project management model practices. The work involved reviewing existing guidelines, regulations and practices related to project phases and consolidating them into a comprehensive package.

The outcome of this work provided practical easily accessible, and clear output for Eltel Networks Oy's project management, aiding project managers in their challenging tasks, and serving as a valuable resource of the onboarding of new project.

Keywords: project, project manager, fiber, construction, handbook

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	VALOKUITUVERKON RAKENTAMINEN MIKROKANAVATEKNIIKALLA	6
2.1	Liitoskohdat	8
2.2	Puhallustekniikka	9
3	PROJEKTIHALLINTA PROJEKTIPÄÄLLIKÖN NÄKÖKULMASTA	10
4	PROJEKTIPÄÄLLIKÖN KÄSIKIRJA	13
4.1	Käsikirjan ja muistilistan ideointi, tarve ja määrittely	13
4.2	Käsikirjan rakenne ja sisältö	14
4.2.1	Projektinhallinnan työkalut	15
4.2.2	Projektin laskutus, raportointi- ja palaverikäytännöt	16
4.2.3	Projektin vaiheet	16
4.2.4	Projektin muistilistan rakenne ja sisältö	17
4.2.5	Käytetyt lähteet ja ohjeet	20
4.2.6	Opinnäytetyön toimivuuden todentaminen	20
5	YHTEENVETO	20
	LÄHTEET	22

LIITTEET

Liite 1. Projektipäällikön Käsikirja, FTTH – Rakentaminen

Liite 2. Projektin muistilista

1 JOHDANTO

Suomessa on parhaillaan vilkas vaihe optisten liityntäverkkojen rakentamisessa, minkä johdosta eri toimijat kilpailevat voimakkaasti asiakkaista. Valokuitutekniikka on vallitseva ratkaisu vastata kotitalouksien ja yritysten suuriin tiedonsiirtotarpeisiin tarjoten yliveraisen kapasiteetin, luotettavuuden ja vastuullisuuden. EU ja Suomen valtioneuvosto ovat tukeneet valokuituverkkojen rakentamista erilaisilla tukiohjelmilla. Vaikka paljon on jo saavutettu, tarvitaan vielä lisää työtä, jotta jokaiselle olisi tarjolla nopea yhteys valokuituverkossa.

Projektiliiketoiminnan merkitys Eltel Networks Oy:lle on kasvanut merkittävästi viimeisten vuosien aikana. Projektien osuus yrityksen liikevaihdosta on lisääntynyt, joten projektien menestyksekkäästä toteuttamisesta on tullut entistä tärkeämpää. Yhtenäisillä toimintatavoilla sekä parhailla käytännöillä varmistamme sen, että projektiliiketoiminnassa saavutettava tulos on mahdollisimman hyvä. Jatkuva liiketoiminnan kehittäminen on isossa osassa Eltel Networks Oy:n projektiliiketoimintaa, ja Eltel Networks Oy pyrkiiin aktiivisesti parantamaan toimintamallejaan eri liiketoimintojen alueilla.

Projektipäällikön käsikirja sekä projektin muistilista on luotu helpottamaan valokuituverkon rakentamisessa projektipäälliköiden päivittäistä projektinhallintaa ja auttamaan uusien projektipäälliköiden perehdyttämistä tehtävään. Projektipäällikön käsikirja avaa lukijalle projektinhallinnan eri prosessi- ja toimintamalleja, työkaluja, käytäntöjä sekä ohjeistuksia eri näkökulmista sekä tarjoaa ohjekirjastot käsikirjassa käsiteltäviin aihealueisiin. Projektin muistilistan tarkoituksena on tarjota projektipäällikölle nopea apu projektin eri vaiheiden suorittamiselle sekä varmistaa projektin tärkeimpien asioiden muistamista. Muistilista tulee lisäämään projektin läpinäkyvyyttä esimerkiksi yllättävien sairauspoissaolojen tai irtisanoutumisien varalta.

Tässä raportissa käsitellään lyhyesti valokuituverkon rakentamista mikrokana-
vatekniikalla, perehdytään hieman projektinhallintaan projektipäällikön näkökulmasta sekä käsitellään projektipäällikön käsikirjan ja projektin muistilistan ideointia, sisältöä ja toteutusta.

2 VALOKUITUVERKON RAKENTAMINEN MIKROKANAVATEKNIKKALLA

Valokuituverkon rakentaminen mikrokanavatekniikalla ei eroa olennaisesti perinteisestä valokuituverkon rakentamisesta, jossa kaapelit kaivetaan tai auruetaan kaivantoon. Myös mikrokanavat ovat aurattavissa tai kaivettavissa.

Mikrokanavatekniikka tarjoaa nykyaikaisen ja joustavan vaihtoehdon valokuituverkon rakentamiseen. Toisin kuin perinteiset valokuidut, mikroputket ovat kevyempiä ja taipuisampia. Keveys tekee asennuksesta helpompaa ja nopeampaa, mikä vähentää työvoiman tarvetta ja alentaa täten kokonaiskustannuksia. Lisäksi mikrokanavatekniikka mahdollistaa verkon päivittämisen ja laajentamisen vaivattomasti, sillä kuituja voidaan lisätä tai vaihtaa ilman suuria muutoksia infrastruktuuriin.

Mikrokanavatekniikassa käytetään perinteisten valokuitukaapeleiden sijaan mikrokanavanippuja, joiden sisälle puhalletaan pienempiä kevytrakenteisia mikrokanavakaapeleita. Mikrokanavaniput ovat maahan eli kaivantoon asennettavia tyhjiä putkinippuja, ja putkiniput koostuvat putken sisällä olevista pienemmistä putkista. Putkinippujen koot ja halkaisijat vaihtelevat käyttötarkoituksen mukaan. (Nestor Cables 2023, 138, 141–142.)

























Kuva 1. Erikokoisia mikrokanavia (Nestor Cables Oy 2023)

Mikrokanavanippuja on saatavilla erikokoisia ja värisiä. Mikrokanavanipun koot vaihtelevat ulkohalkaisijaltaan 7 mm–14 mm välillä, sekä nipun sisällä

olevan mikroputken ulkohalkaisijat vaihtelevat 3,5 mm–10 mm. Mikrokanavanipun koot ilmoitetaan aina esimerkiksi 7x7/3,5 mm, jossa järjestyksessä vasemmalta oikealle ilmoitetaan mikrokanavanipun sisällä oleva putkien lukumäärä, mikrokanavanipun sisällä olevan putken ulkohalkaisija ja putken sisähalkaisija. (Nestor Cables 2023, 141.)

Mikrokanavanipun ulkovaipan väritys perustuu tunnistettavuuteen kaivannossa. Kaivantoon asennetut mikrokanavaniput ovat helposti tunnistettavissa, kun kaivannossa on vain erivärisiä mikrokanavanippuja. Nippujen sisäputkien väritys perustuu FIN2012 nimitettyyn valokuitujen värijärjestelmään.

ANSI/TIA 598-C				FIN 2012	
Kuitu	Kuidun väri			Kuidun väri	Kuitu
1	sininen (SI)			sininen (SI)	1
2	oranssi (OR)			valkoinen (VA)	2
3	vihreä (VI)			keltainen (KE)	3
4	ruskea (RU)			vihreä (VI)	4
5	harmaa (HA)			harmaa (HA)	5
6	valkoinen (VA)			oranssi (OR)	6
7	punainen (PU)			ruskea (RU)	7
8	musta (MU)			turkoosi (TU)	8
9	keltainen (KE)			musta (MU)	9
10	violetti (VT)			violetti (VT)	10
11	vaaleanpunainen (VP)			vaaleanpunainen (VP)	11
12	sinivihreä (TU)			punainen (PU)	12

Kuva 2. FIN2012–värijärjestelmä (Nestor Cables 2023)

FIN2012–värijärjestelmä on vain Suomessa käytetty, eikä sillä ole standardin asemaa. Kuvassa 2 esiintyvä ANSI/TIA 598-C on Yhdysvaltain telealan julkaisema standardi, joka määrittelee optisten kuitujen värijärjestyksen. ANSI/TIA 598-C:llä on kansainvälisen standardin asema värijärjestelmissä, vaikka se onkin yhdysvaltalainen kansallinen standardi. (Nestor Cables 2023, 47–48; Nestor Cables 2024.)

Maa-asennuksessa mikrokanavaniput joko aurataan suoraan maahan tai lasketaan kaapeliojaan. Tässä vaiheessa on tärkeää kiinnittää huomiota kaapeliojan tasaisuuteen ja mikrokanavanipun sijoitteluun kaivantoon. Mikrokanavaniput tulisi asettaa kaapeliojaan suoraksi, poistaen mahdolliset kaapelikelailta tulleet kierteet. Kaapeliojan täytössä tulisi käyttää aina suojahiekkakerrosta, sillä mikäli kaapeliojaan täyttövaiheessa pääsee liian suuria ja teräviä kiviä,

voivat ne vahingoittaa mikroputkia painamalla niitä lyttyyn ja estää myöhemmin suoritettavaa kuitupuhallusta. (Nestor Cables 2023 135, 143-145.)

Asennuksissa tulee noudattaa aina kyseistä asennuskohdetta koskevia vaatimuksia sekä soveltaen tilaajan ohjeistuksia. Kunnat, kaupungit tai maanomistajat vaativat yleensä noudattamaan infrarakentamisen yleisiä laatuvaatimuksia (InfraRYL) tai asennettavasta kohteesta riippuen Traficomien maantie- ja rautatiealueiden asennuksia koskevaa ohjeistusta. Ellei muita vaatimuksia ole määritelty, noudatetaan standardin SFS-EN 50174-3 vaatimuksia. (Nestor Cables 2023, 143-144; InfraRYL 2010; SFS-EN 50174-3 2014.)

2.1 Liitoskohdat

Laadukkaasti mikrokanavatekniikalla rakennettu verkko vaatii onnistuneen maanrakennuksen lisäksi laadukkaat ja huolellisesti tehdyt liitokset sekä jatkokset. Jatkokset, niin kuin missä tahansa muussa verkostossa ovat sen heikoin kohta, myös mikrokanavatekniikalla rakennetussa valokuituverkossa.

Mikroputket jatketaan ja tulpataan vain niihin tarkoitetuilla liittimillä sekä tulpilla. Myös mikrokanavanippujen- ja putkien katkaisuun saa käyttää vain siihen tarkoitettuja katkaisutyökaluja, jotta katkaisuista tulevat suoriat eivät sisällä minkäänlaisia säröjä, jotka mahdollisesti haittaavat mikroputkeen puhallettavia valokuitukaapeleita. Mikroputkien liitoksissa tulee huomioida kuitenkin muutamia seikkoja. Liitokset tulee aina sijoittaa mikroputken suoralle kohdalle, eikä niiden taivutuskohtiin, muuten liitoskohdat eivät ole luotettavia.

Mikrokanavaputkien liittimet ovat tiiviitä kosteudelta ja liialta, joten liitoskohdat eivät tarvitse erillistä suojausta tai suojakoteloita. Kaikki tyhjiksi jäävät mikroputken päät on tulpattava, jotta kosteus ei pääse putken sisälle. Näin ollen mikrokanavat pysyvät kuivina ja puhtaina myöhemmin suoritettavia valokuitukaapeleiden puhalluksia varten. (Nestor Cables 2023, 142–143.)

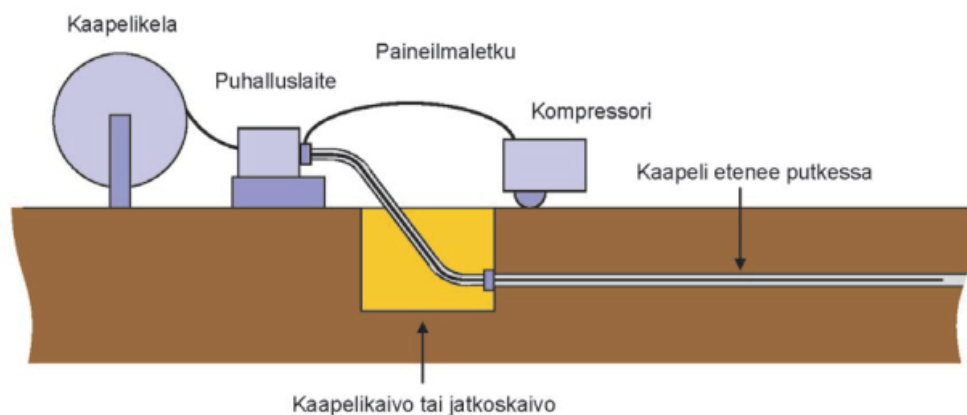


Kuva 3. Mikrokanavaputken liittimiä (Nestor Cables Oy 2023)

Kun mikrokanavisto on asennettu ja haaroitettu, se on valmis valokuitukaapeleiden puhaltamista varten. On kuitenkin tärkeää huomioida, että jos mikrokanavien asennuksesta on kulunut joitakin vuosia, on suositeltavaa tarkistaa mikroputkien kunto ennen uusien valokuitukaapeleiden puhaltamista esimerkiksi tekemällä koepuhallus. (Nestor Cables 2023, 143.)

2.2 Puhallustekniikka

Mikrokanavanippujen liitosten ja maa-asennuksen jälkeen valokuitukaapelit puhalletaan mikrokanaviin paineilmaa hyödyntäen. Tätä kutsutaan yleensä puhallustekniikaksi. Markkinoilla on saatavilla erilaisia valokuituverkon puhallukseen suunniteltuja laitteita, jotka koostuvat kuitua eteenpäin syöttävästä puhalluslaitteesta ja kompressorista. Kompressorista paineilma ohjataan mikroputkeen, joka muodostaa putken sisälle valokuidulle ammatti termein sanotun ”leiju-pedin”. Valokuitukaapelia ympäröivä etenevä paineilma kuljettaa kaapelia mukanaan putkessa. (Nestor Cables 2023, 140.)



Kuva 4. Puhallustekniikan periaate (Nestor Cables 2023)

Valokuidun puhallusetäisyydet ovat riippuvaisia rakennetun mikrokanavaverkoston laadusta sekä puhallettavan valokuitukaapelin koosta. Mikäli mikrokanaverkko on rakennettu kaikkia laatuvaatimuksia sekä asennusohjeita noudattaen, onnistunee valokuidun puhallukset mikroputkiin ongelmitta.

Oman kokemukseni myötä pisimmät puhallusmatkat ovat vaihdelleet 1–2 kilometrin välillä. Jakokaappien välille puhalletaan yleensä ”runkokuidut”, joiden kuitumäärä vaihtelee 48–192 valokuidun välillä. Jakokaapin ja valokuidun päätepisteen välille puhalletaan yleensä pienempi kokoisempia kaapeleita, joiden kuitumäärät vaihtelevat yleensä 4–24 valokuidun välillä. 12–192 kuitua sisältävien mikrokuitukaapeleiden ympärysmitat vaihtelevat noin 5–8mm välillä kun taas pienempien 2–12 kuitua sisältävien nanokuitukaapeleiden ympärysmitat vaihtelevat noin 1–2mm välillä. Puhutaan siis todellakin pienikokoisista kaapeleista. Nestor Cables (2023, 140) mukaan pisin puhallusmatka yhdellä laitteella olisi 3 km, ja sijoittamalla useampia puhalluslaitteita määräväleihin reitille olisi saavutettavissa jopa 12 kilometrin asennuspituuksia.

Yleisimmät virheet kuitupuhalluksen epäonnistumiselle ovat heikot tai väärin tehdyt liitoskohdat sekä mikrokanavanippuun liian jyrkästi taivutetut mutkat. Asennuksessa on noudatettava valmistajien määrittelemiä ominaisuuksia, kuten minimitaivutussädettä. Valmistajien määrittämät kaapeleiden ja mikrokanavanippujen ominaisuuden on tarkastettavissa tavaran toimittajan yleisesitteinä. Tyypillisiä kaapelin minimitaivutussäteitä ovat Nestor Cables (2023, 136, 140) mukaan 20-30 kertaa kaapelin ulkohalkaisija vedon aikana ja 15 kertaa kaapelin ulkohalkaisija kaapelin lopullisessa taivutuksessa, sekä optimaalinen tilanne on sellainen, missä putken sisähalkaisija on noin kaksikertaa puhallettavan kuitukaapelin ulkohalkaisija.

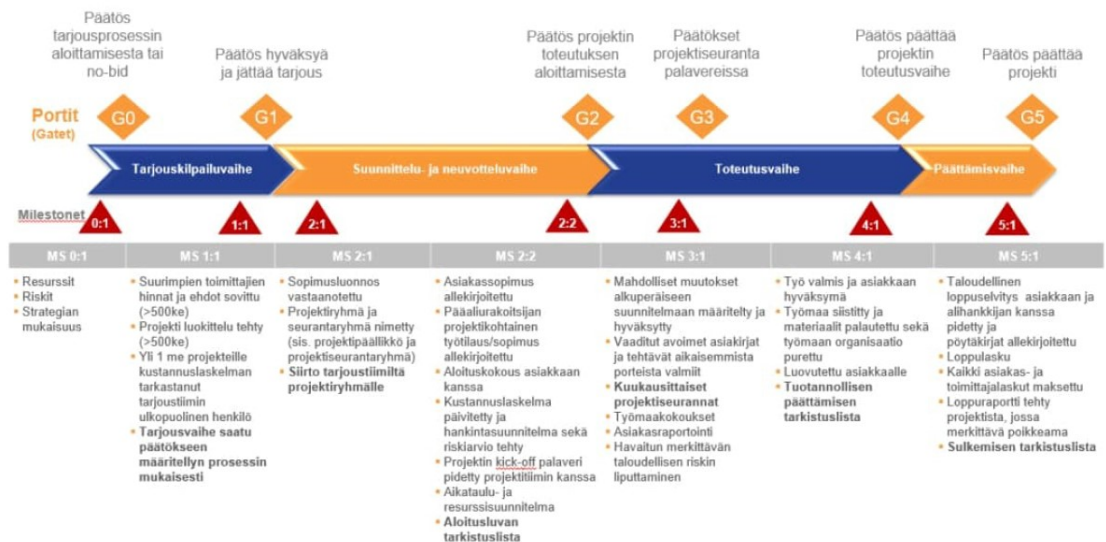
3 PROJEKTINHALLINTA PROJEKTIPÄÄLLIKÖN NÄKÖKULMASTA

Projektipäällikkö vastaa nimetyistä valokuituverkon rakentamisprojekteista ja ohjaa projektitiimiä aktiivisella otteella. Projektipäällikkö on vastuussa projektin resursoinnista, taloudesta, aikataulusta, laadusta sekä turvallisuudesta. Projektipäällikkö huolehtii myös projektiin liittyvästä viestinnästä ja raportoinnista.

Projektipäällikön on hallittava sekä yrityksen että tilaajan toimintamallit projektiliiketoiminnassa. Projektipäällikön on olennaista ymmärtää, mitä rakennetaan ja miten se tehdään, varmistaa työn turvallisuus noudattamalla samalla lukuisia säännöksiä ja ohjeita.

Projektinhallinnassa noudatetaan Eltel Networks Oy:n laatimaa projektinhallinnan vaihe- ja porttimallia. Vaihe- ja porttimallissa on määritelty projektille portit, joissa tehdään projektin etenemisen kannalta oleelliset tarkastelut ja päätökset. Lisäksi prosessimallissa on määritelty milestonet, mitkä ovat käytännössä erilaisia ”virstanpylväitä” suoritettavaksi, jotta projektissa voidaan seuraavaan vaiheeseen edetä.

Projektinhallinnan porttimalli

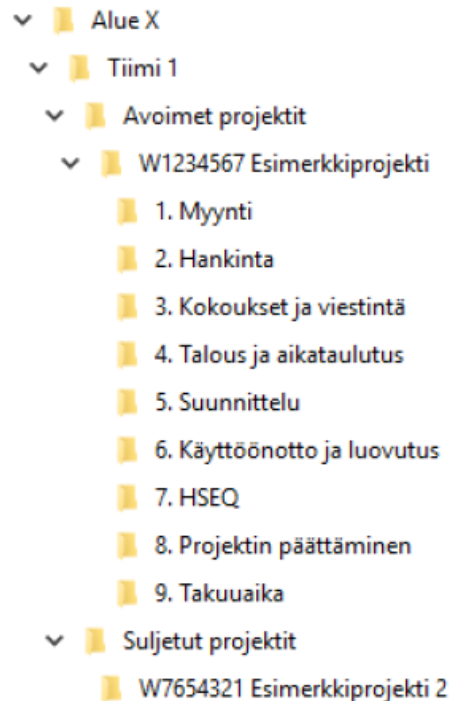


Kuva 5. Projektinhallinnan vaihe- ja porttimalli

Kuvassa 5 on esitelty Eltel Networks Oy:n projektinhallinnan vaihe- ja porttimalli. Kuvasta on nähtävissä esimerkiksi projektin toteutusvaiheeseen siirtäessä täytyy olla portin G2 mukaan päätös projektin toteutuksen aloittamisesta sekä vähintään ”virstanpylväiden” 0:1 – 2:2 sisältämät tehtävät suoritettuina.

Osana projektinhallintamallia on määritelty kaikille projekteille yhtenäinen kansiorakenne. Kansiorakenteessa jokaisella valokuituverkon rakentamisen pro-

jektilla on oma kansionsa. Projektipäällikön on tärkeää päivittää projektikan- sion sisältöä, jotta kaikki tarvittavat dokumentit löytyvät oikeista paikoista. Näin ollen dokumentit ovat helposti löydettävissä silloin, kun niitä tarvitaan.



Kuva 6. Projektien kansiorakenne

Edellisissä kappaleissa esitettyjen teknisten osaamisten ja Eltel Networks Oy:n projektinhallinnan vaihe- ja porttimallin omaksumisen lisäksi projektipääl- likön tulee ymmärtää projektin taloudelliset asiat, sillä projektipäällikköhän on vastuussa projektin taloudesta.

Osatuloutus on keskeinen osa Eltel Networks Oy:n talouskäytäntöjä valokuitu- verkon rakentamisprojekteissa. Osatuloutusmalli tunnetaan paremmin valmis- tusasteen mukaisena tuloutusmenettelynä. Toisin kuin perinteisessä tuloutus- periaatteessa tulo eli kassavirta syntyy vasta tuotteen tai palvelun luovutushet- kellä, osatuloutusmallissa tuloja- sekä kuluja kirjataan projektin edetessä. Osatuloutusmalli takaa tasaisen ja johdonmukaisen raportoinnin oikeille kuu- kausille, mikä auttaa ylläpitämään selkeää kuvaa projektin taloudellisesta ti- lanteesta. (Löytönen & Suhanto 2019.)



Kuva 7. Projektin tuoton periaatteet (Löytönen & Suhanto 2019)

Kuten Löytönen ja Suhanto (2019) ovat esittäneet kuvassa 7, osatuloutusmenetelmää käytetään projektipäällikön työssä tulosten ennustamiseen. Projektipäällikön tulee osata ennustaa mahdollisimman hyvin projektin ennakoitujen tulot ja kulut, jotta kirjanpito pysyy selkeänä ja luotettavana.

On tärkeää, että projektipäällikkö noudattaa osatuloutusmenetelmää johdonmukaisesti. Projektin valmiusaste määritellään aina toteutuneiden kulujen perusteella, mikä tarkoittaa sitä, että projektin ennusteet ja todelliset kulut ohjaavat liikevaihdon kirjaamista projektin aikana. (Löytönen & Suhanto, 2019.)

4 PROJEKTIPÄÄLLIKÖN KÄSIKIRJA

4.1 Käsikirjan ja muistilistan ideointi, tarve ja määrittely

Opinnäytetyön aihetta lähdettiin ideoimaan opinnäytetyön määrittelypalaverissa yhdessä Eltel Networks Oy:n opinnäytetyönohjaaja Anne-Mari Heinosen kanssa. Aihevalinnaksi lyhyehkön keskustelun jälkeen valikoitui Projektipäällikön käsikirja sekä projektin muistilista FTTH-rakentamiseen. Tarve työlle tunnistettiin nopeasti, sillä valokuituverkon rakentaminen on ollut räjähdysmäisessä kasvussa viime vuosina, joten myös työntekijämäärä lisääntyy yrityk-

sessä käsikädessä projektikannan kasvaessa. Olin myös itse tuoreeltaan perehdytetty projektipäällikön tehtäviin, joten tunnistin tiettyjä korjattavia ja paranneltavia kohtia perehdytysprosessissa.

Opinnäytetyön tekemisestä sovittiin pelisäännöt. Alustava suunnitelma oli suoriutua käsikirjan kirjoittamisesta oman työn ohessa työajalla, koska yleensä talvikaudelle rakentaminen hiljentyy. Lyhyen ajan jälkeen päädyttiin kuitenkin siihen, että opinnäytetyö on tehtävä omalla ajalla, koska työkuorma työajalla rupesi kasvamaan liian suureksi.

Opinnäytetyön valmistumisen aikataululle ei kuitenkaan päädytty tekemään sen tiukempaa aikataulua, kuitenkin tavoitteena saada teokset valmiiksi rakentamiskaudelle 2024. Sovittiin käsikirjaa ja muistilistaa kirjoitettavaksi oman työn sallimissa rajoissa, niin että itselle nimetyt projektit eivät kärsi opinnäytetyön tekemisestä. Käsikirjan valmistumista seurattiin Anne-Mari Heinosen toimesta pidetyissä opinnäytetyön seurantapalavereissa kuukausitasolla.

Projektipäällikön käsikirjan ja muistilistan sisältöä ei määritelty erityisen tarkasti, sillä minulla oli alusta alkaen hyvä visio varsinkin käsikirjan sisällöstä. Olin itse työskennellyt projektipäällikkönä valokuituverkon rakentamisen projekteissa opinnäytetyön määrittelyhetkellä puoli vuotta, joten minulla oli tuoreessa muistissa oman perehdytysjakson kipukohdat.

4.2 Käsikirjan rakenne ja sisältö

Projektipäällikön käsikirjan rakenteen ajatuksena oli seuraava: käsikirjan tulisi viedä lukija ikään kuin prosessikaaviona läpi projektin eri vaiheiden, lisättyinä projektipäällikön tärkeillä työkaluilla. Käsikirjan tekstin sisällöstä ei mielestäni saanut tulla liian raskasta luettavaa, jotta lukija jaksaisi oikeasti käsikirjan lukea kannesta kanteen.

Käsikirjan rakenteesta sain tällä ajatusmallilla hyvän, kuitenkin hiukan manuaalimaisen. Käsikirjasta voisi sanoa myös sen oleva projektipäällikön ”käyttöopas”. Käsikirjan kappaleiden loppuun sijoittuu liittyvät dokumentit/ohjeet-osio. Linkistä lukija pääsee suoraan ohjekirjastoon ja perehtymään käsiteltyyn asiaan syvemmin, mikäli kyseisestä aiheesta oli olemassa olevat ohjeistukset.

Tämä tarjosi mahdollisuuden pitää käsikirjan tekstiasu ja sisältö sopivan kevyenä.

4.2.1 Projektinhallinnan työkalut

Projektipäällikölle on tärkeää hallita kaikki käytössä olevat työkalut ja ohjelmit. Työkaluja ja erilaisia sovelluksia on käytössä paljon, joten etenkin uudella projektipäälliköllä työsuhteen alussa voi olla suuria haasteita työkalujen käytössä. Käsikirjan on tarkoitus avata lukijalle projektipäällikön tarvitsemat työkalut ja sovellukset kevyesti sekä vastata seuraaviin kysymyksiin: Mikä kyseinen työkalu on? Mihin työkalua käytetään ja miksi sitä käytetään?

5	PROJEKTINHALLINNAN TYÖKALUT	16
5.1	OptoPro	16
5.2	Efecte	17
5.3	Portti	19
5.4	KeyCom	21
5.5	IFS	23
5.6	VKTS	25
5.7	Materiaalihallinta	27
5.8	COM	28
5.9	Power BI	30
5.10	Qlick View	31
5.11	TQM	31
5.12	Projektin muistilista	36
5.13	MIRO – prosessi kaaviot	37

Kuva 8. Projektinhallinnan työkalut projektipäällikön käsikirjassa

Projektinhallinnan työkaluiksi käsikirjassa luetaan kaikki sovellukset ja järjestelmät, joita projektipäällikkö työssään tarvitsee. Projektipäällikölle on tarjolla paljon työkaluja mm. OptoPro projektinhallintaan ja seurantaan, VKTS talouden seurantaan ja ennustamiseen sekä TQM-järjestelmä HSEQ (Health, Safety, Environment and Quality) turvallisuus- ja laatupoikkeamien hallintaan. Jokaisen työkalun käyttö tulee työssä pärjätäkseen hallita.

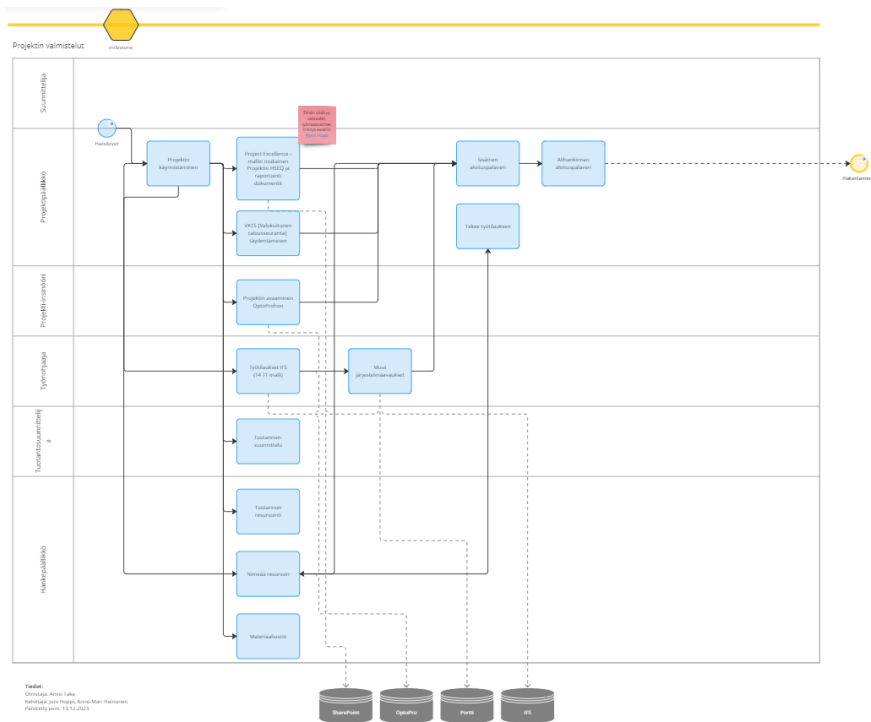
4.2.2 Projektin laskutus, raportointi- ja palaverikäytännöt

Projektipäällikkö on vastuussa projektin taloudesta. Käsikirjassa käsitellään Eltel Networks Oy:n valokuituverkon rakentamisen projektien talouden käsitteitä sekä projektin laskutuskäytännöt tilaajan suuntaan lyhyehköllä talouskoulutuksella. Projektipäällikön on tarkoitus saada kaiken muun ohella projektista myös paras mahdollinen tulos irti. On ymmärrettävä projektin rahaliikenteen rakenne ja miten kassavirtaa syntyy projekteilla. Rahaliikenteen ymmärtämisen lisäksi käsikirjassa on haluttu painottaa osatuloutusmallissa ennustamisen tärkeyttä sekä nostettu projektien taloudellisia kipukohtia.

Eltel Networks Oy:llä projektinhallinnan tärkeimpiä osa-alueita ovat raportointi- ja palaverikäytännöt. Projektipäällikkö on vastuussa projektin viestinnästä projektin eri sidosryhmille. Käsikirjassa käsitellään Eltel Networks Oy:n, tilaajan sekä alihankinnan välisiä raportointi- ja palaverikäytäntöjä. Lukijalle on tarkoitus jäädä selkeä käsitys siitä, mitä palavereita projektin aikana pidetään, kuinka palavereihin valmistaudutaan, mitä asioita palavereissa käsitellään sekä mitä dokumentteja tulee palavereista ja raportoinnista arkistoida.

4.2.3 Projektin vaiheet

Käsikirjassa käsitellään projektin eri vaiheita. Lukijalle on pyritty saamaan selkeät käsitteet projektin valmisteluvaiheesta, rakentamisvaiheesta sekä luovutusvaiheesta. On tärkeä erottaa projektin eri vaiheet toisistaan, jotta on helppompaa katsoa kokonaiskuvaa. Tietyt asiat tulee olla tehtynä, jotta voidaan projektilla siirtyä vaiheesta toiseen.



Kuva 9. Projektin valmisteluvaihe. MIRO-prosessikaaviot

Tarkoituksena projektin eri vaiheista oli saada käännettyä projektin ”prosessikaavio-malli” tekstiksi, ja saada näin lukijalle selkeä visio, mitä mikäkin projektin vaihe sisältää. Lukijaa viedään projektin valmisteluvaiheesta rakennusvaiheen kautta luovuttamaan projektia. Sisältöä projektin vaiheista käsikirjaan tuli paljon, mutta niin on projektilla tekemistäkin.

4.2.4 Projektin muistilistan rakenne ja sisältö

Projektin muistilista on rakennettu käsikirjan rakennetta siteeraten projektin valmisteluvaiheeseen, rakentamisvaiheeseen sekä luovutusvaiheeseen. Projektin muistilistojen tarkoituksena on toimia helpottavana työvälineenä projektipäälliköiden päivittäisessä työskentelyssä sekä projektin tärkeimpien asioiden muistamisessa.

Projektikohtaisista muistilistoista saadaan läpinäkyvyyttä projektinhallintaan sekä suuri hyöty yllättävien tapahtumien, kuten sairauspoissaolojen tai irtisanomisten, varalta. Hyöty tulee siitä, että kun asiat on kirjattuna ylös, on lomatuuraajan tai seuraavan projektipäällikön helppo jatkaa siitä, mihin on jääty.

102127_HEPOHARJU_Lappee... Muistiinpanot Valmisteluvaihe Rakentamisvaihe Luovutusvaihe +

Projektin luovutusvaihe

Projektin työvaiheiden edetessä merkitse alla olevaa tarkistuslistaan ko. tehtävät tehdyksi. Selitteet toimivat linkkeinä työvaiheen ohje/lisätieto sivulle tässä muistiossa.

Projekti: KUITUALUENUMERO_NIMI_Paikkakunta
 Projektipäällikkö: Pätevä Projari

Projektin luovutusvaiheen checklist	Liittyvät	Kommentti
<input type="checkbox"/> Allhankinnan loppuseilyty	Projektin päättäminen - ohjeet	
<input type="checkbox"/> Portti - Loppudokumentointi roolin tilaaminen	PORTTI - ohjeet	
<input type="checkbox"/> Allhankinnan taloudellinen loppuseilyty	Projektin päättäminen - ohjeet	
<input type="checkbox"/> Valokuitunen taloudellinen loppuseilyty	Projektin päättäminen - ohjeet	
<input type="checkbox"/> Valokuitusen loppuseilyty/luovutus	Projektin päättäminen - ohjeet	
<input type="checkbox"/> Etel Networks sisäinen loppupalaveri	Projektin päättäminen - ohjeet	

Muistiinpanot

Huomioita ja lisätietoja

Projektin muistilistan korjaukset ja kehityshetutukset: anne-mari.heinonen@etelnetworks.com

Kuva 10. Projektin muistilista

Projektin muistilistat haluttiin rakennettavaksi Microsoft OneNote -pohjalle. Oikein käytettynä Microsoft OneNote tarjoaa loistavan alustan muistilistojen käyttöön. Projektikohtaiset muistilistat toimivat kokonaan ”pilvessä”, joten käytettävyys on huomattavasti parempi kuin esimerkiksi, jos muistilistat olisivat tallennettuina jonkun muun alustan pohjalle.

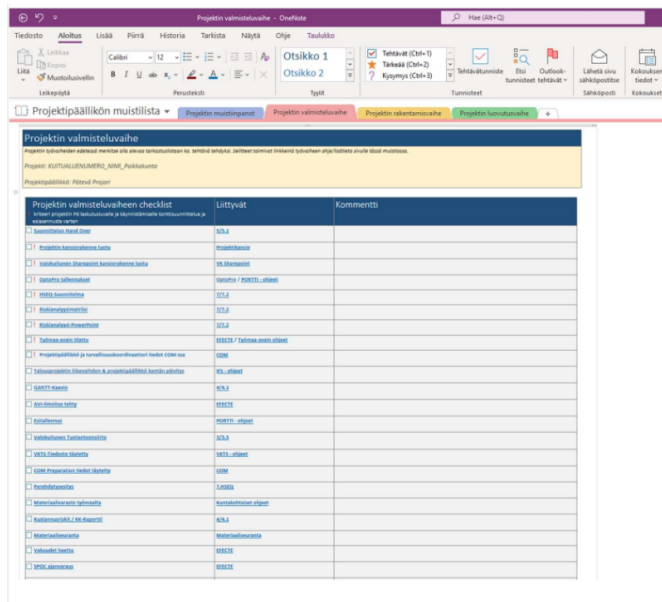
Muistilistoja on mahdollista käyttää esimerkiksi kentällä työmaakäyntien yhteydessä. Päivitetyt tiedot synkronoituvat muistilistalle, jotka toimivat yrityksen SharePoint ympäristössä. Tämä tarjoaa mahdollisuuden koko projektin sidosryhmälle tarkastella projektin yleisiä muistiinpanoja tai tarkastella, missä vaiheessa projektia ollaan menossa.

Projektin muistilistojen käyttöönotossa oli kuitenkin haasteita, koska muistilistan tiedostokoko kasvoi suureksi, mikä teki siitä lähes mahdottoman käyttää Microsoft OneNote -selainversiossa raskautensa vuoksi. Aluksi vaikutti myös siltä, että muistilistoja ei pystytä käyttämään toivotulla tavalla OneNote-sovel-lusversiossa.

Pitkäjänteisen yrittämisen kautta onnistuin keksimään, miten projektin muistilistat otetaan käyttöön ja kopioidaan projektikansioon, jotta muistilistoista saadaan kaikki hyöty irti sekä niitä voidaan käyttää tiedoston raskauden takia so-

vellusversiossa. Ongelmaa yritin ratkaista mm. Microsoft Supportin verkkosivuilta löytyvillä OneNote-ohjeilla ja vinkeillä sekä yritin turvautua jopa mahdollisiin YouTube-videoihin aiheesta, mutta tuloksetta.

Projektinhallinnan ohjeet ja projektikansiot, jonne muistilista täytyi kopioida, ovat tallennettuina Microsoft SharePoint-ympäristöön. SharePointissa on mahdollisuus luoda suoraan ympäristössä olevaan kansioon ”pilvi”-muistilista, joka pystytään siirtämään/kopioimaan kansioista toiseen. Loin projektin muistilistalle oman kansion ohjeet-kansioon, mistä voidaan ohjeita noudattamalla kopioida projektin muistilista omaan projektikansioon. Toki ohjeet täytyi luoda, jotta muistilistojen kopioiminen onnistuisi ilman ongelmia.



Projektin muistilista – ohjeet käyttöön ja kopioimiseen

3.4.2024

Kuva 11. Muistilistan käyttöönotto-ohjeet

Muistilistan käyttöönotolle laadittiin ”step-by-step”-ohjeet, jotta jokainen pystyy ongelmitta ottamaan muistilista projektilla käyttöön ilman ongelmia. Muistilistan sisältö vie projektipäällikköä projektin eri vaiheiden läpi tarkasti, ja muistilistalle otsikoitu tehtävä toimii linkkinä suoritettavan tehtävän pikaohjesivulle. Lisäksi muistilista tarjoaa myös Projektipäällikön käsikirjan tapaan linkin ohjekirjastoon, josta pääsee jälleen syventymään asiaan tarkemmin.

4.2.5 Käytetyt lähteet ja ohjeet

Projektipäällikön käsikirjan ja muistilistojen tekoon ei käytetty ulkopuolisia lähteitä. Kaikki sisältö on Eltel Networks Oy:n ja tilaajan olemassa olevista ohjeistuksista ja on nyt linkitetty yhteen dokumenttiin.

Työ kokonaisuudessaan tarjoaa helpotusta ohjeiden löytämiseen, sillä ohjeita projektipäälliköiden työhön on lukuisia, ja ne ovat hankalasti löydettävissä, koska ohjeita on todella paljon. Eltel Networks Oy:n tarjoamat ohjekirjastot pysyvät samassa paikassa tallennettuina, mutta käsikirja tarjoaa lukijalle linkit suoraan aihetta käsitteleviin ohjeistuksiin.

4.2.6 Opinnäytetyön toimivuuden todentaminen

Projektipäällikön käsikirja ja muistilista on otettu käyttöön Eltel Networks Oy:ssä käyttöön 8.4.2024. Palaute on tämän raportin kirjoitushetkellä ollut positiivista. Uusimmat projektipäälliköt ovat antaneet hyvää palautetta sekä käsikirjasta että muistilistasta. Erillistä palautteenkeräystilaisuutta tai -kyselyä ei järjestetty, vaan kannustin pitämäni käsikirjan ja muistilistan perehdytystilaisuuden jälkeen kaikkia osallistujia antamaan ruusut ja risut kaunistelematta. Palautetta olen saanut yksityisesti useilta projektipäälliköiltä.

Erään uuden projektipäällikön kommentin mukaan teokset helpottavat suuresti uutta projektipäällikköä ensimmäisien projektien käynnistämisessä sekä Eltel Networks Oy:n perehdytysjakson päätteeksi luettu Projektipäällikön käsikirja avasi välittömästi tuntemattomia käsitteitä. Projektin muistilistat kuitenkin herätti pienessä prosentuaalisessa määrässä pientä muutosvastarintaa. Negatiivinen palaute ei koskenut muistilistan sisältöä vaan lähinnä päätöstä siitä, että projektin muistilista otettiin pakolliseen käyttöön projekteilla.

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia projektipäällikön käsikirja sekä muistilista FTTH-rakentamiseen. Projektipäällikön käsikirjan ja muistilistan tarkoitus on toimia nykyisten kokeneempien projektipäälliköiden päivittäisen työskentelyn tukena, ja tavoitteena oli saada suuri hyöty uusien projektipäälliköiden perehdyttämiseen. Opinnäytetyön kokonaisuudesta saatiin juuri sitä, mitä haettiin.

Eltel Networks Oy:n opinnäytetyönohjaaja Anne-Mari Heinonen uskoo, että käsikirja ja muistilistat helpottavat suuresti projektipäällikön oman työn johtamista ja tärkeimpien asioiden muistamista sekä lisäävät projektin tilanteen seurannan läpinäkyvyyttä. Olen myös asiasta täysin samaa mieltä.

Opinnäytetyölle asetetut tavoitteet saavutettiin, ja osin ne myös ylittyivät. Projektipäällikön työ on erittäin moniulotteista, ja muistettavia asioita on paljon. Käsikirja käy järjestelmällisesti ja selkeästi läpi projektinhallintaa, laskutuskäytäntöjä, järjestelmiä ja raportointi- sekä palaverikäytäntöjä. Jokaisen osa-alueen loppuun linkitetty liittyvät dokumentit/ohjeet helpottavat huomattavasti siirtymistä tarkemmalle tasolle, jos käsikirjan käyttäjä haluaa asiasta vielä lisätietoja tai syventyä asioihin tarkemmin.

Muistilista sisältää sellaisia ”step-by-step”-ohjeita, joita ei aikaisemmin Eltel Networks Oy:n laatimissa ohjeissa ollut saatavilla, ja se helpottaa huomattavasti varsinkin uusien projektipäälliköiden työtä. Käsikirja ja muistilistat parantavat merkittävästi ohjeistuksia ja tukevat päivittäistä työskentelyä.

Opinnäytetyön valmistumiselle ei ollut tiukkaa aikataulua, kuitenkin työ saatiin valmiiksi rakentamiskaudelle 2024, joten voidaan todeta opinnäytetyön valmistuneen aikataulussa.

Anne-Mari Heinonen Eltel Networks Oy:ltä uskoo myös, että opinnäytetyön lopputuloksen ansiosta voimme olla yrityksenä houkuttelevampi vaihtoehto työmarkkinoilla. On valtti, että voimme kertoa työhaastattelussa mahdolliselle tulevalle työntekijällemme olemassa olemasta hyvästä käsikirjasta ja muistilistasta, joka on tehty juuri sinun työsi tueksi.

Mainittakoon vielä, että projektipäällikön käsikirja otti niin sanotusti tuulta alleen ja oli kovin kysytty tuotos jo käsikirjan tekovaiheessa. Opinnäytetyö innoitti muitakin Eltel Networks Oy:n projektiliiketoiminta-alueita tekemään projektipäällikön käsikirjat. Ainakin sähköliiketoiminta sekä aurinkopuistoliiketoiminta ovat projektipäällikön käsikirjoja suunnitellut tehtäväkseen.

Lyhyenä yhteenvetona sanoisin, että opinnäytetyö oli onnistunut, ja sillä saatiin aikaan erittäin hyvät ja hyödylliset tuotokset yrityksen käyttöön.

LÄHTEET

Nestor Cables Oy. 2023. FTTx – Optiset liityntäverkot. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://nestorcables.fi/kaapelitietoutta/kirjat-ja-julkaisut> [viitattu 1.3.2024].

Nestor Cables Oy. 2024. Värijärjestelmät. Artikkel. Saatavissa: <https://www.nestorcables.fi/kaapelitietoutta/varijarjestelmat.html> [viitattu 6.3.2023]

InfraRYL. 2010. Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Osa 1 Väylät ja alueet. PDF – dokumentti. Saatavissa: <https://tilaukset.rakennustieto.fi/infraryl/infraryl-lisenssi> [viitattu 16.3.2024]

SFS-EN 50174-3. 2014. Tietotekniikka. Kaapeloinnin asentaminen, Osa 3 Asennuksen suunnittelu ja asennuskäytännöt ulkotiloissa. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://sales.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFSsahko/CENELEC/ID2/5/287158.html.stx> [viitattu 16.3.2024]

Löytönen, E. & Suhanto, H. 2019. Valmistusasteen mukainen osatuloutus käytännössä – case Vaisala. Artikkel. Saatavissa: <https://tilisanomat.fi/kirjanpito/osatuloutus> [viitattu 16.4.2024]