

Antti Lehtonen

# Verkonrakennusprojektin hallinta, ohjaus ja valvonta

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkötekniikka

Insinöörityö

2.5.2015

Tekijä Otsikko	Antti Lehtonen Projektinhallinta, ohjaus ja valvonta
Sivumäärä Aika	60 sivua + 9 liitettä 2.5.2015
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Sähkötekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Sähkövoimatekniikka
Ohjaajat	Liiketoiminnanjohtaja Antti Savolainen Lehtori Katriina Schrey-Niemenmaa
<p>Insinööriyön toimeksiantaja oli Relacom Finland Oy Power -liiketoiminta. Relacom Finland Oy toimii verkosto- ja ICT-alalla tuottaen suunnittelu-, kunnossapito- ja rakennuspalveluita. Tämä insinööriyö on erittäin tärkeä Relacomille, sillä sähköverkkomarkkina elää tällä hetkellä muutoksessa ja investoinnit sähköverkon parantamiseen ovat kasvussa. Relacom on onnistunut kasvattamaan markkinaosuuttaan projektirakentamisessa vuonna 2014 ja kasvu jatkuu vuonna 2015. Kilpailu on kuitenkin kovaa ja projektit ovat isompia tulevaisuudessa, jolloin myös niihin sisältyvien riskien vaikutukset.</p> <p>Insinööriyön aiheena oli sähköverkonrakennusprojektin hallinta, ohjaus ja valvonta. Työn tavoitteena oli löytää Relacom Finland Oy:n Power –liiketoiminnalle laadukas tapa hoitaa projekteja. Työssä selvitettiin käytössä olevia käytäntöjä Relacommin rakentamisliiketoiminoissa ja etsittiin projektipäällikön kannalta olennaisimpia työkaluja ja menetelmiä kirjallisuudesta sekä Relacommin sisältä. Tarkoituksena oli löytää työkaluja ja menetelmiä, joiden avulla projektipäällikkö voi ohjata ja hallita projektin etenemistä, huomioiden työturvallisuuden liittyvät asiakkaan vaatimukset ja laadulliset vaikutukset.</p> <p>Työssä onnistuttiin selvittämään ja kuvaamaan tarvittavia projektinohjausmenetelmiä sekä yhtiön sisällä ollutta tietoa saatiin tuotua esille. Kerättyä tietoa sovellettiin ja tunnistettuja ongelmia projektien ohjauksessa ratkaistiin tavoitteiden mukaisesti. Ratkaisuja haettiin hyvin käytännönläheisesti ohjeita ja asiakirjoja kehittämällä. Työn tuloksena ratkaistiin lisäksi haasteita, jotka eivät olleet täysin alkuperäisen tehtävänasettelun mukaisia. Työn tuloksena syntyivät Relacom Finland Oy:n Power –liiketoiminnalle yhteiset projektinohjausmallit. Käyttöön otetut mallit esiteltiin projektitoiminnassa mukana oleville henkilöille koulutustilaisuudessa.</p>	
Avainsanat	Projektinhallinta, verkonrakennus, projektinohjaus

Author Title	Antti Lehtonen Project Management, Control and Monitoring
Number of Pages Date	60 pages + 9 appendices 2 May 2015
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Electrical Engineering
Specialisation option	Electrical Power Engineering
Instructors	Antti Savolainen, Director Katriina Schrey-Niemenmaa, Senior Lecturer
<p>This thesis was commissioned by Relacom Finland Ltd Power business. Relacom Finland Ltd works at networking and ICT sector, electricity grid design, and maintenance and construction services business. The topic of this work was important to the company, because the electricity grid market is going through a time of the change and the investments in the electricity grid improvement are on the rise. Relacom has managed to increase its market share in the construction projects in 2014 and will continue to grow in 2015. However, competition is fierce and the projects are bigger in future, and therefore the associated risk effects will grow.</p> <p>The thesis topic is the electricity network construction project management, control and monitoring. The aim was to find Relacom Finland Ltd's Power business a high quality way to manage projects. This thesis examines existing practices at Relacom network construction business, and searches for project manager's most essential tools and methods using literature, and from inside Relacom. The aim was to find the tools and methods to help the project manager control and manage the progress of the project, taking into account the occupational safety-related customer requirements and qualitative effects.</p> <p>The thesis clarifies and describes the necessary project management methods, as well as describes project management related information within the company. The collected information was applied and recognized problems in projects under guidance were solved according to the objectives. Solutions were sought in a very practical way, by developing the instructions and document templates. Also additional challenges were solved, which were not fully in the initial assignment. As a result, Relacom Finland Ltd's Power business common project management models were created. The introduced models were presented at a training event which was targeted to project operations staff.</p>	
Keywords	Project management, Network building, Project Leading

## Sisällys

Tiivistelmä

Abstract

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Projektinhallinnan teoria	3
2.1	Projektinohjausmenetelmät	4
2.1.1	Projektin aikaohjaus	4
2.1.2	Projektin kustannusohjaus	11
2.1.3	Projektin raportointi ja viestintä	16
2.1.4	Ohjauksen työkalut	20
2.2	Projektin valvonta	22
2.2.1	Projektin mittarit	22
2.2.2	MVR-mittaus	26
2.2.3	Projektin riskienhallinta	28
3	Tutkimusmenetelmät	32
3.1	Kirjallisuusselvitys	32
3.2	Projekti henkilöidenhaastattelut	32
4	Relacom Finland Oy:n projektit	34
4.1	Projektinohjaus Relacomissa	34
4.1.1	Aikaohjaus Relacomissa	35
4.1.2	Kustannusohjaus Relacomissa	35
4.1.3	Raportointi- ja kokouskäytännöt	36
4.2	Projektien valvonta Relacomissa	37
4.2.1	Turvallisuussuunnittelu ja valvonta Relacomissa	38
4.2.2	Laadunvalvonta Relacomissa	38
4.3	Verkonrakennusprojekti tapaus Relacom Power	40
4.3.1	Projektin vaiheet	40
4.3.2	Suunnittelu	42
4.3.3	Sidosryhmät ja viestintä	44
5	Projektinhallinnan kehittäminen	46

5.1	Projektinohjaus	47
5.2	Raportoinnin ja kokouksien kehitystarve	47
5.3	Turvallisuuden ja laadunvalvonnan kehitystarve	47
5.4	Syntyneet mallit	49
5.4.1	Ohjausryhmäkäytäntö ja toiminta	49
5.4.2	Suunnittelukokoukset	50
5.4.3	Työmaakokoukset	51
5.4.4	Taloudellisen onnistumisen seuranta	52
5.4.5	Teknisen toteutumisen seuranta	53
5.4.6	Turvallisuussuunnitelmapohja	53
5.4.7	Hankekohtainen ympäristösuunnitelmapohja	53
5.4.8	Laadunhallintasuunnitelma	55
5.4.9	MVRS-mittaus	55
6	Johtopäätökset ja pohdinta	57
	Lähteet	59
	Liitteet	
	Liite 1. Ohjausryhmäkokouksen pöytäkirjapohja	
	Liite 2. Suunnittelukokouksen pöytäkirjapohja	
	Liite 3. Työmaakokouksen muistiopohja	
	Liite 4. Taloudellinen seuranta taulukkonäkymä	
	Liite 5. Teknisen valmiusasteen seuranta	
	Liite 6. Turvallisuussuunnitelmapohja	
	Liite 7. Ympäristösuunnitelmapohja	
	Liite 8. Laadunhallintasuunnitelma 2015	
	Liite 9. Relacom MVRS-mittauspöytäkirjapohja	

## Lyhenteet

KPV	Kokonaispelivara. Projektin tehtävän pelivara eli aikaväli, jonka tehtävä voi viivästyä ilman, että projektin valmistuminen siirtyy.
VPV	Vapaa pelivara. Aikaväli, jonka projektin tehtävä voi viivästyä, ilman, että muiden tehtävien aloittaminen viivästyy.
CVI	Cost Variance Index. Kustannuseroindeksi. Tuloksen arvo –menetelmän indeksiluku, joka kertoo projektin kustannukset suhteessa budjettiin.
SVI	Shedule Variance Index. Aikataulueroindeksi. Tuloksen arvo -menetelmän indeksiluku, joka kertoo projektin aikataulun suhteessa budjettiin.
CV	Cost Variance. Kustannusero. Luku, joka on toteutuneiden kustannusten ja budjetoitujen kustannusten erotus.
EV	Earned Value. Tuloksen arvo. Projektin valmistuneen tehtävän arvo tai keskeneräisen tehtävän valmistuneen osuuden arvo, tuloksen arvo -menetelmässä.
SV	Shedule Variance. Aikatauluero. Projektin tehtävään käytetyn ajan ja tehtävälle budjetoidun ajan erotus tuloksen arvo -menetelmässä.
PV	Planned Value. Budjetti. Tuloksen arvo menetelmässä budjetoitu tehtävän kesto aika. Tunnetaan myös termillä BCWS, <i>Budgeted Cost Work Scheduled</i> .
MVR	Maa- ja Vesirakentaminen.
MVRS	Maa-, vesi- ja sähkörakennustyömaa

PWB	Project WorkBench. Relacomin sisäinen käyttöliittymä yhtiön taloushallinnon tietokantaan. PWB on suunniteltu erityisesti projektienhallinnan tarpeisiin.
KVR	Kokonaisvastuurakentaminen.
RU	RU on Adaton verkostosuositusten, verkostourakointikansion suositusten tunnus.
PERT	Program Evaluation and Review Technique. Tapahtumapohjainen toimintaverkkomenetelmä ja projektin tehtävän työmäärän arviointimenetelmä.
CPM	Critical Path Method. Kriittisen polun -toimintaverkkomenetelmä projektin pelivarojen määrittämiseen.
MPM	Metra-Potential-Methode. toimintaverkkomenetelmä projektin pelivarojen määrittämiseen.

## 1 Johdanto

Insinööriyön toimeksiantaja Relacom Finland Oy on perinteisesti toiminut televerkkoihin liittyvässä liiketoiminnassa palvelutöiden ja verkonrakennustöiden urakoitsijana. Vuonna 2008 Relacom osti YIT:n liiketoimintoja, jonka yhteydessä Relacomille siirtyi sähköverkon ylläpito- ja palvelutoimintoja.

Jakeluverkkoyhtiöt lisäävät vuosittain merkittävästi investointeja verkkojen saneeraukseen. Sähköverkkojen saneeraus toteutetaan nykyisin isoina kokonaisuuksina ja projekteina. Relacom Finland on ottanut haasteen vastaan ja kasvattaa jatkuvasti markkinaosuuttaan verkonrakennusprojekteissa. Tavoitteena on tarjota tulevaisuudessa asiakkaille tehokkainta ja laadukkainta verkostourakointipalvelua. Sähköverkonrakennusprojektit jakautuvat maantieteellisesti ympäri Suomea. Relacomin sähköverkonrakennusprojektit sijaitsevat pääasiassa Elenia Oy:n ja Caruna Oy:n verkon alueilla.

Tämä työ liittyy erityisesti sähköverkonrakennusprojekteihin ja lähestymisessä pyritään huomioimaan alalle ominaiset tekijät. Työn tavoitteet voidaan jakaa kahteen ryhmään tilaajan asettamat tavoitteet ja henkilökohtaiset tavoitteet. Työn tilaajayhtiön Relacom Finland Oy on asettanut työlle seuraavia tavoitteita:

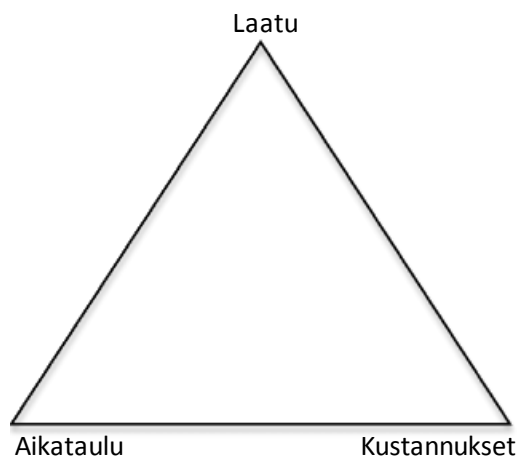
- Insinööriyössä tuodaan esille sähköverkkoprojektirakentamiseen soveltuvia tehokkaita toimintatapoja ja teorioita.
- Insinööriyöstä saadulla aineistolla Relacom Finland Oy voi tulevaisuudessa yhenäistää projektinohjausmenetelmiä, -käytäntöä ja -koulutusta.
- Insinööriyössä selvitetään yhtiössä jo käytettävissä olevat työkalut projektien hallintaan ja valvontaan.
- Insinööriyössä syntyy hyödynnettävää materiaalia käynnissä olevaan Raketti-hankkeeseen. Raketti-hanke on projektinhallinnan laadunparannushanke Relacom Finland Oy:n Power -liiketoiminnassa.
- Insinööriyön avulla saadaan valmiudet perehdyttää henkilöitä projektien työturvallisuusmittareiden käyttöönotolle.
- Projektinhoitoa estävät ja hankaloittavat toiminnot tuodaan esille insinööriyön yhteydessä.



Henkilökohtaisena tavoitteena insinööriyölle voidaan pitää kaikkien yhtiön tavoitteiden saavuttamista. Lisäksi tavoitteena on kehittää omaa tietämystä ja osaamista menestyksekkäästä projektinhallinnasta.

## 2 Projektinhallinnan teoria

Projektinohjauksesta ja projektinohjaukseen käytettävistä työkaluista ja menetelmistä saatavilla olevaa kirjallisuutta on kohtuullisen paljon. Tässä työssä keskityttiin vain muutamaankin projektinohjausmenetelmään, kriittisimpiin työkaluihin ja toimintatapoihin. Aihealueiden valinta suoritettiin yhdessä Relacom Finland Oy:n kanssa. Keskeisiksi aiheiksi valittiin aikaohjaus, kustannusohjaus, ja laatu. Edellä mainitut ohjausmenetelmät ovat projektinohjauksen tärkeimpiä kulmakiviä ja valintaa tuki myös lähteenä käytetty kirjallisuus. Kirjallisuudessa tuotiin esille erimuodoissa projektinhallinnan taikakolmiota (kuvassa 1.), joka myös toimi tämän insinööriyön lähtökohtana.



Kuva 1. Projektinhallinnan taikakolmio; projektinhallinta [1, s. 16]

Kuvassa 1 esitetyn projektinhallinnan taikakolmion ajatuksena on, että jos yksi näistä päätavoitteista on huonosti toteutettu, niin se vaikuttaa aina kahteen muuhun.

Tärkeä osa projektinhallinnan toteuttamista ovat tilanteet, joissa ohjausta käytetään. Laatu, aikataulu ja kustannuksia seurataan erilaisilla raporteilla, sekä käsitellään erilaisissa kokouksissa. Seuraavassa tarkastellaan projektinhallinnan taikakolmion kolmea kulmaa saatavilla olevan kirjallisuuden näkökulmasta. Teoriaosuuden esitystapaan on valittu käytännön syistä erilainen esitystapa, kuin saatavilla olevassa

kirjallisuudessa yleisesti vallitsee. Valvonta on otettu omaksi osuudeksi pois menetelmien sisältä, oikean painoarvon esilletuomiseksi.

## 2.1 Projektinohjausmenetelmät

Projektia voidaan ohjata monella tavalla, ja kirjallisuus tarjoa sovellettavaksi hyvinkin yksityiskohtaisia projektinohjausmenetelmiä. Projektinohjausmenetelmällä tarkoitetaan projektiin liittyvien tehtävien kuten suunnittelu, valvonta ja päätöksentekoon liittyviä menetelmiä.

### 2.1.1 Projektin aikaohjaus

Projektien asettajat määrittelevät projekteille valmistumisen aikarajan. Monesti aikataulussa pysyminen on yksi laatu- ja tulokorttikriteeri, joka vaikuttaa projektiin osallistuvien palkkioihin ja mahdollisesti jopa sanktioihin. Aikataulun pitämisen tärkeys on periteisesti noussut esille erityisesti investointiprojekteissa, kuten rakentaminen. Investointiprojekteissa sitoutunut pääoma on suuri ja aikataulun venyminen on pois tuoton arvosta. Nykyisin aikataulut pitämisen tärkeys on aivan yhtä tärkeää myös kehitysprosesseissa. Mikäli yritys ei saa tuotetta ajoissa markkinoille tai prosessia kehitettyä ajoissa kilpailijoihin verrattuna, niin yrityksen kilpailukyky kärsii. Edellä mainitusta syystä voidaan hyvin sanoa, että aika on rahaa ja aikaohjaus on projektinohjauksessa hyvin tärkeää.

Väitettä *aika on rahaa* voidaan havainnollistaa esimerkiksi ajattelemalla yhtiötä, joka investoi 100 miljoonaa euroa. Investoinnin tuotto-odotus on esimerkiksi 5 % vuodessa, niin investointien valmistuminen kuukauden etuajassa tuottaa yritykselle 417 000 €. Vastaavasti, jos projekti viivästyy kuukaudella, menetetään 417 000 €.

Projektien aikataulussa pysymisen varmistamiseksi tilaaja asettaa projekteille myöhästymissakon. Sakkojen suuruus on yleensä 0,5 % viikossa. Maksimi sakko koko projektille on yleisesti 5 - 10 % projektin kauppahinnasta. Tämä tarkoittaa sitä, että 0,5 % viikko sakolla, maksettava kokonaissakko ei kasva enää 10 viikon jälkeen, jos kokonaissakko on asetettu 5 %:iin. [2, s. 111 - 112]

Onnistuneelle projektille on aina laadittu aikataulu. Usein projektin aikataulujärjestelmä perustuu projektin ositukseen (WBS). Ajatuksena on jakaa aikataulut eritasoisiksi kaavioiksi ja kuvata keskinäiset liittymät. Aikataulun laadinta etenee vaiheittain:

- tehtäväluettelon laatiminen
- tehtävän työmäärän ja keston arviointi
- tehtävien suoritusjärjestyksen ja riippuvuuksien selvittäminen
- resurssien allokointi tehtäville
- aikataulun piirtäminen / tietotekninen käsittely
- aikataulun ja resurssien analysointi
- aikataulun hyväksyntä ja sitoutuminen. [2, s. 114]

Ilman tietoa projektin tehtävistä ei voida määrittää projektin kestoja ja kustannuksia.

Tehtävien kartoittaminen aloitetaan ylhäältä alaspäin. On tavallista, että projektin keskeisiä etappeja sidotaan kiinni aikaisemman kokemuksen pohjalta. Toimitusprojekteissa on projektin valmistumisajankohta lyöty lukkoon. Näistä rajoituksista huolimatta on laadittava realistinen tehtäväerittely. Jos aikataulun laskenta näyttää, ettei etappeja voida saavuttaa, on etsittävä lyhentämismahdollisuuksia analysoimalla kriittistä polkua.

Kukin vastuhenkilö selvittää oman alueensa tehtävät yhdessä tekijöiden kanssa. Tehtävät on kartoitettava aivan projektin loppuun saakka, jotta saadaan selville kriittinen tehtäväketju ja toimintaverkosta laskettua pelivarat. [2, s. 114]

Tehtäväluetteloon kirjataan lyhyt kuvaus tehtävästä taulukon 1 mukaisesti. Kuvauksesta tulisi selvittää selkeästi, mistä työstä on kysymys. Tehtävien kestoja ja keskinäisiä riippuvuussuhteita kirjattaessa on tiedettävä täsmällisesti, mitä tehtävä sisältää ja mikä on sen riippuvuussuhde muihin tehtäviin.

Taulukko 1. Tehtävluettelo esimerkki, projektinhallinnan käsikirja [2, s. 116]

ID	Tehtävät	Työmäärä	Kesto	Riippuu
1	HANKINTASOPIMUS	2 h	6 d	
2	PROJEKTISUUNNITELMA	4 h	2 d	
3	HANKINTA-AIKAINEN VAKUUS	2 h	2 d	1
4	<b>HANKINNAT</b>	<b>0 h</b>	<b>32 d</b>	<b>3</b>
5	<b>HANKINTA 1</b>	<b>0 h</b>	<b>32 d</b>	<b>3</b>
6	TARJOUSPYYNTÖ	0 h	4 d	
7	TARJOUKSET	0 h	4 d	6 + 2 d
8	TILAUS	0 h	2 d	7
9	TOIMITUS	0 h	20 d	8
10	<b>TYÖMAAKOKOUKSET</b>	<b>6 h</b>	<b>15 d</b>	
11	TYÖMAAKOKOUS 1	2 h	0,25 d	
12	TYÖMAAKOKOUS 2	2 h	0,25 d	
13	TYÖMAAKOKOUS 3	2 h	0,25 d	
14	<b>URAKOITSIJAPALAVERIT</b>	<b>6 h</b>	<b>12,25 d</b>	
15	URAKOITSIJAKOKOUS 1	2 h	0,25 d	
16	URAKOITSIJAKOKOUS 2	2 h	0,25 d	
17	URAKOITSIJAKOKOUS 3	2 h	0,25 d	
18	<b>ASENNUS</b>	<b>0 h</b>	<b>44 d</b>	
19	ASENNUSTARJOUSPYYNNÖT	0 h	5 d	
20	ASENNUSTARJOUKSET	0 h	10 d	19
21	SOPIMUS	0 h	1 d	20
22	TOIMITUS	0 h	20 d	21
23	ASENNUS	0 h	8 d	22
24	KOEKÄYTTÖ	16 h	3 d	23
25	LOPPUTARKASTUS	0 h	1 d	24
26	LUOVUTUSASIAKIRJAT	0 h	1 d	25
27	TAKUUAIKAINEN VAKUUS	0 h	120 d	24
28	KÄYTÖNOPASTUS	0 h	5 d	23
29	VUOSITAKUUTARKASTUS	0 h	1 d	28
30	VAKUUKSIEN VAPAUTUS	0 h	1 d	29

Kaikki ajallisesti vaikuttavat tehtävät tulee huomioida tehtävluettelossa, ja kaikilla tehtävillä pitää olla selkeä mitattavissa oleva alku ja loppu. Varsinaisten työtehtävien lisäksi on huomioitava myös seuraaventyypiset tehtävät:

- viranomaisten luvat
- hyväksymiset
- laite ja materiaalitoimitusajat
- kuljetukset
- pakolliset seisonta-ajat
- päätökset.

Tehtävänimikkeiden tarpeetonta yleistämistä ja lyhentämistä tulisi myös välttää, esimerkiksi tehtäväluettelon tehtävä materiaalityömitukset kirjataan muodossa muuntajan A toimitus. [2, s. 117]

Työmäärän arviointi on olennainen osa onnistuneen aikataulun laadintaa. Mitään yhtä ainoata ja oikeaa arviointimenetelmää ei ole. Parhaimmillaan arviointimenetelmä on räätälöity työhön sopivaksi ja määrittelyyn käytetään aikaisemmista vastaavista projekteista kerättyjä tunti-tilastoja. Arviointi ei ole kuitenkaan kertaluontoinen työ vaan arviointia on suoritettava läpi projektin, korjaten työmääräarviota, sen hetkisen parhaan tietämyksen mukaan. Hyvän arvion laatiminen vaatii kokemusta, ammattitaitoa ja aikaa.

Tehtävien työmääräarviot ovat se kulmakivi, johon luotettava aikataulu nojaa. Arvioinnilla tarkoitetaan tehtävän koon, kustannusten resurssien ja keston laske- mista tai määrittämistä. Työmääräarviointiin on olemassa useita erityyppisiä me- netelmiä, joiden käyttö riippuu kyseessä olevasta projektista. [2, s. 120.]

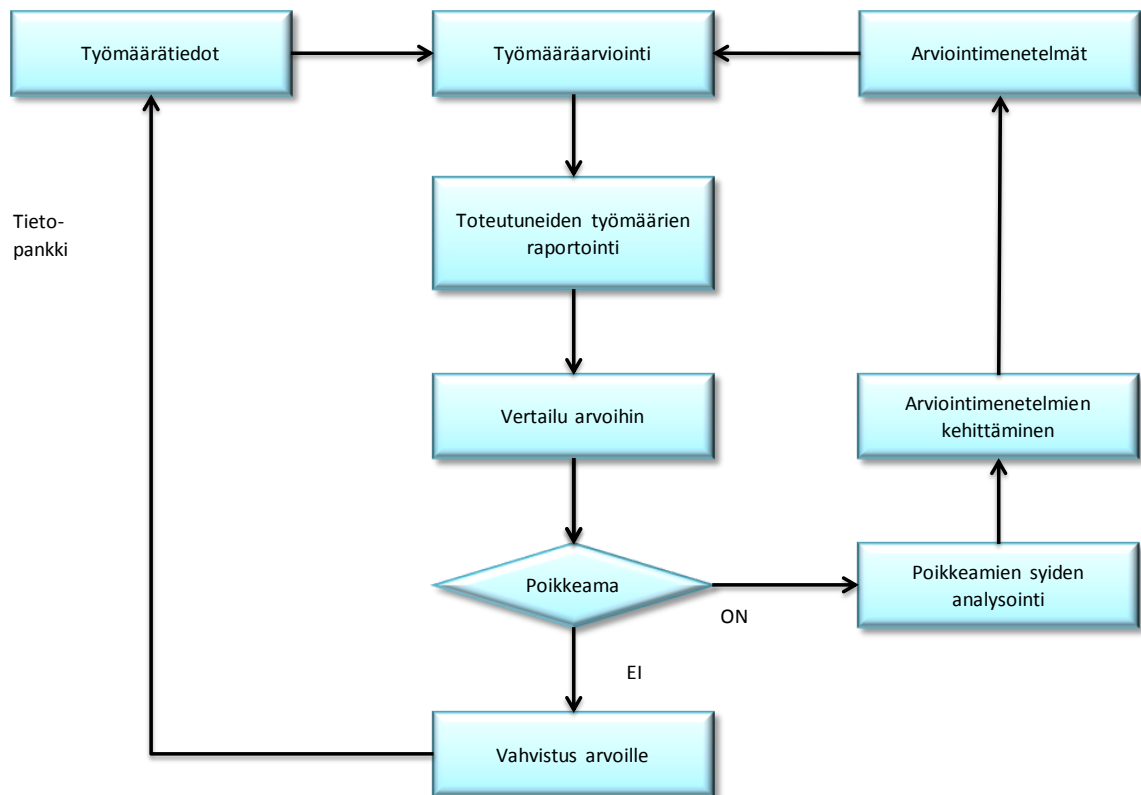
Työmäärien ja kestojen arvioinnissa kannattaa noudattaa todennäköisyysajatte- lua. Tällä tarkoitetaan sitä, että arviointivirheet kumoavat toisensa. Jos yhdessä tehtävässä arvio osoittautuu liian pieneksi, niin jossain toisessa arvio on liian suuri. Tämä usein laiminlyödään ja annetaan kaikille tehtäville optimistisia arvioita. Arvioihin ei kuitenkaan saa sisällyttää pelivaroja. Tehtävien pelivarat tulevat esille toimintaverkon kautta. [2, s. 120.]

Tehtävien työmäärän arvioinnin suorittamistapoja on monenlaisia. Tehtäviä arvioidaan esimerkiksi.

- intuitio ja kokemuspohjalta
- paloittelumenetelmällä
- taulukoilla ja tilastoilla
- ns. nyrkkisäännöillä
- matemaattisilla malleilla
- takaperoisella ajattelumallilla.

Ajattelumallista tarkempaa tietoa löytyy projektinhallinnan käsikirjasta (2, s. 121–122). Yleisin ongelma työmäärän arvioinnissa on, ettei kokemuksista opita. Jos kokemuksis- ta saatua tietoa ei siirretä arvioon, niin arviot ovat vuodesta toiseen yhtä heikkoja. Jär- kevin vaihtoehto työmäärän arviointiin on kuvassa 2 esitettävä tarkentuva arviointijär- jestelmä. Tiivistettynä ajatuksena tarkentuvassa arviointijärjestelmässä on, että

tuntiraportoinnista saatua tietoa verrataan alkuperäiseen arvioon ja tunnistetaan poikkeamat, joiden vuoksi arviointimenetelmää on kehitettävä tai arviota korjattava.



Kuva 2. Tarkentuva arviointijärjestelmä [2, s. 125.]

Kun tehtävien kesto on selvillä, projektista muodostetaan jana-kaavio, joka tunnetaan myös nimellä Gantt-kaavio. Janakaavio on Henry Ganttin kehittämä 1900-luvun vaihteessa, ja se on vakiinnuttanut asemansa projektinhallinnan työkaluna. Janakaavion etuja on selkeys ja helppolukuisuus. Vastaavasti merkittävin puute janakaaviossa on, että siitä ei selviä tehtävien kriittisyyttä, pelivaraa ja tehtävien välisiä riippuvuuksia. Janakaavio on kuitenkin kätevä kuvaamaan pääaikataulun tilannetta ja osana johdon tilanneraportteja. Tehtävien riippuvuussuhteet voidaan jakaa kolmeen tyyppiin:

- *Ehdoton riippuvuus*; tehtävään on vain yksi suoritusjärjestys.
- *Ehdollinen riippuvuus*; sama työryhmä esimerkiksi asentaa kaksi muuntamoaa.
- *Ei riippuvuutta*; tehtävä voidaan suorittaa missä järjestyksessä tahansa. [3, s.180.]

Janakaavion lisäksi on erilaisia toimintaverkkomenetelmiä kuvaamaan tehtävien riippuvuussuhteita, tällaisia menetelmiä ovat esimerkiksi

- PERT (Program Evaluation and Review Technique)
- CPM (Critical Path Method)
- MPM (Metra-Potential-Methode).

Toimintaverkkoja on kolmea tyyppiä. Tapahtumapohjainen toimintaverkko sisältää tapahtumat ja niiden väliset riippuvuudet. Tapahtumaksi kutsutaan ajanhetkeä, jolloin tehtävä alkaa tai päättyy. Esimerkiksi tapahtumia ovat "käämitystyö alkaa", "kokoonpano valmis", "vastaanotto hyväksyty" jne. PERT on tapahtumapohjainen verkko. Tehtäväpohjainen toimintaverkko käsittää tehtävät ja niiden väliset riippuvuudet. Tehtäväpohjaisia ovat CPM ja MPM menetelmät. Kolmas verkkomuoto on yhdistelmäverkko, jossa tehtäväpohjaiseen verkkoon on otettu mukaan tärkeimmät tapahtumat. [4, s. 102]

Toimintaverkkomenetelmissä voidaan käyttää työmäärän arviointiin myös erilaisia matemaattisia malleja. PERT-menetelmä on kolmen aika-arvion menetelmä. PERT-menetelmällä suoritetaan työmäärän arviointi seuraavasti:

$$t = \frac{a+4c+b}{6} \quad (1)$$

a = optimistisin työmääräarvio

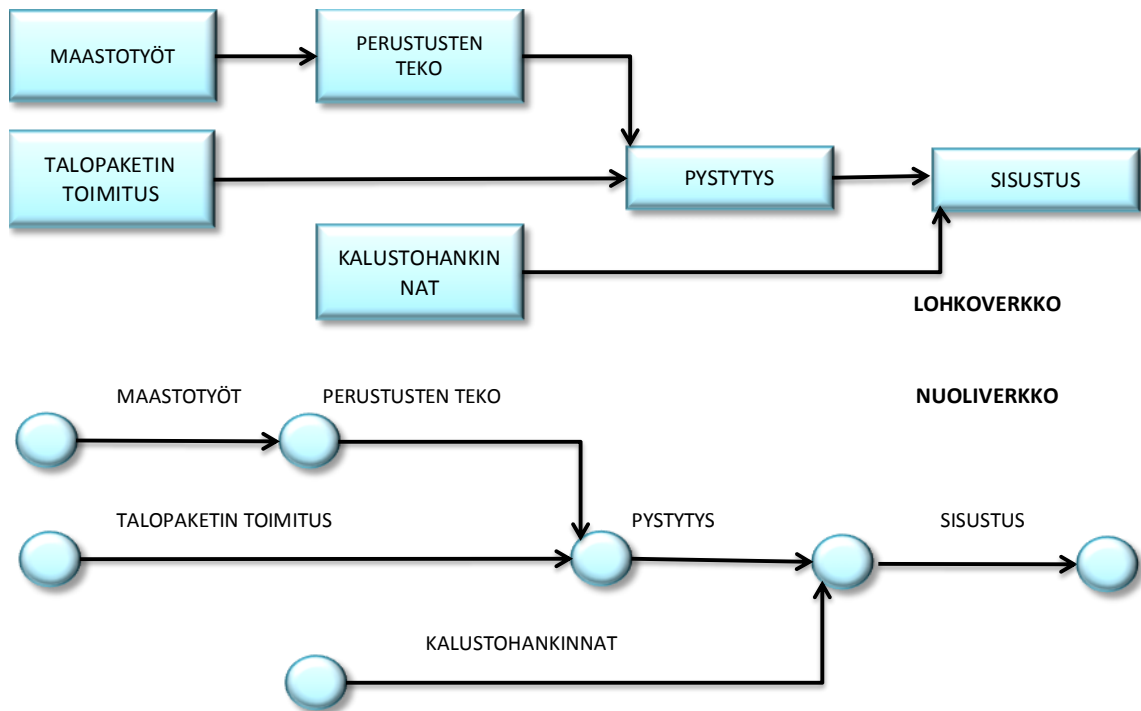
b = pessimistisin työmääräarvio

c = todennäköisin työmääräarvio

t = työmäärä [3, s. 171.]

Toimintaverkko on graafinen esitystapa projektin tehtäville tai tapahtumille. Toimintaverkkoa voidaan kuvata lohko- tai nuoliverkkona. Toimintaverkon etuja on, että siitä voidaan havainnollistaa kaikki tarvittavat työt loogisessa järjestyksessä. Toimintaverkko helpottaa myös aikataulu- ja kustannussuunnitelman laatimista. [1, s. 44]





Kuva 3. Lohko- ja nuoliverkko [2, s. 132.]

Kun kuvassa 3 esitetyt lohko- tai nuolitoimintaverkot piirretään aika-akselille, voidaan määrittää kokonaispelivara (KPV) ja vapaa pelivara (VPV). Pelivarojen määrittämiseen löytyy tarkempia ohjeita kirjallisuudesta esimerkiksi kirjoista Ruuska Kai, Pidä projekti hallinnassa ja Pelin Risto Projektihallinnan käsikirja [2, s. 133; 3 s. 174.]

Kun yrityksessä toistuvat samankaltaiset projektit, voidaan aikasuunnittelun avuksi kehittää malliprojekteja *templates*. Tämä on tietylle projektityypille laadittu yleispätevä toimintaverkko. Malliverkko ei yleensä sisällä tietoa tehtävien kestoista. Malliverkko auttaa projektin varsinaista aikataulua laadittaessa. [2, s. 135.]

Projektin edistymistä suhteessa aikatauluun tulee seurata säännöllisin väliajoin. Ilman valvontaa vaarana on, että aikataulu vanhenee täysin ja ongelmia aiheuttavat kohdat jäävät tunnistamatta. Helposti voi jäädä huomioimatta, että yhden tehtävän muutokset voivat vaikuttaa monen muun tehtävän ajoitukseen.

Aikataulun ylläpidossa on neljä järjestyksessä suoritettavaa päävaihetta:

1. edistymistietojen keruu tehtävittäin
2. aikataulun päivitys

3. poikkeamien tunnistaminen (suunniteltu/toteutunut)
4. päätöksen teko ja korjaustoimet.

Edistymistietoja voidaan kerätä yleensä viidellä eri tavalla:

1. käymällä paikan päällä
2. toisen käden tietona
3. kirjallisista tilanneraporteista
4. valvontakokouksista
5. tietojärjestelmistä.

Kerätyt tiedot ja valmiusprosentit olisi hyvä kytkeä johonkin konkreettiseen mittavaan työvaiheeseen. Näin valmiusprosentin käyttö täsmentyy. Yksityiskohtaisempaa tietoa tietojen keruusta on saatavilla esimerkiksi Projektinhallinnan käsikirjasta. [2, 141 - 144]

#### 2.1.2 Projektin kustannusohjaus

Kustannusohjaus sisältää toteutuneiden kustannusten seuranta ja toimenpiteitä kustannustavoitteiden saavuttamiseksi. Toimenpiteitä kustannustavoitteiden saavuttamiseksi on esimerkiksi.

- kustannusarviointi
- projektin budjetointi
- aikataulun ja kustannusten optimointi
- kassavirtalaskenta
- kustannusraportointi
- ohjauspäätökset
- jälkilaskenta.

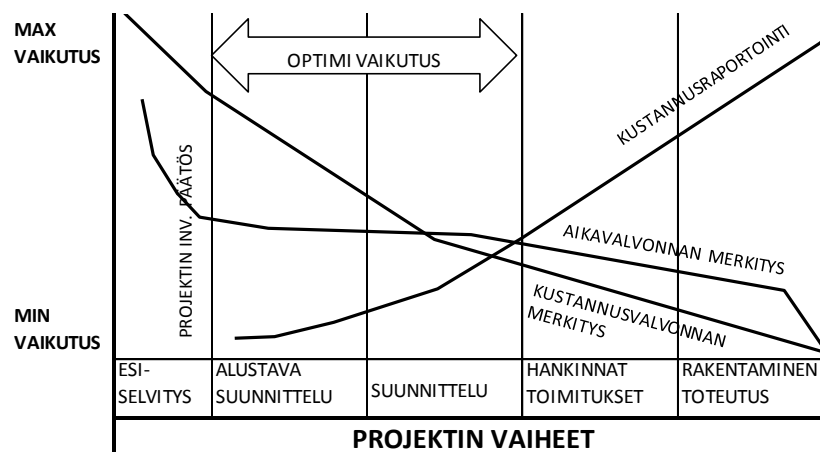
Kustannusohjaus on elintärkeä hanketta toteuttavalle yritykselle. Taloudellisesti edullinen onnistuminen projekteissa ei välttämättä aina tarkoita kaikkien kustannusten minimointia. Kustannusten minimointi ei myöskään saa olla koskaan projektin ensisijainen

tavoite. Tärkeintä on kustannusten suhteuttaminen saatuihin hyötyihin ja varautua muuttuviin kustannuksiin.

Kustannusseurantaa ei kuitenkaan kannata viedä liian tarkalle tasolle. Ohjauksen painopiste tulee kohdistaa projektin lopputuloksen saavuttamisen kannalta merkittäviin kustannuseriin eikä viilata pilkkua etsimällä marginaalisia säästökohteita. Samoin lyhyen aikavälin kustannusten karsiminen ei välttämättä alenna kokonaiskustannuksia. Tämä pätee etenkin projektin suunnitteluvaiheeseen. Huolellinen valmistelu maksaa yleensä itsensä takaisin. [3, s. 187]

Seuranta monissa hankkeissa tehdään yleisesti vain toteutuneiden työmäärien kautta. Aika on rahaa ja myös kustannuksia lisäämällä voidaan voittaa projektissa aikaa. Kustannusohjauskomponentin mukaan ottaminen suunnitteluun ja seurantaan kehittää projektipäällikön ja suunnittelun kustannustietoisuutta. Kustannustietoisuuden kehittäminen suunnittelussa on erityisen tärkeää, koska suunnitteluvaiheessa sidotaan 90 % projektin kokonaiskustannuksista. Huolellinen ja kustannustietoinen suunnittelu lisää suunnittelun kustannuksia. Kustannukset ovat kuitenkin suhteutettava projektin kokonaiskustannuksiin. Lisäsuunnittelulla voidaan säästää projektin kokonaiskustannuksissa. [3, s. 186; 2, s. 170 - 171]

Projektin suunnitteluvaiheessa tulisi arvioida ja hinnoitella kaikki realistiset toteutusvaihtoehdot, koska projektin toteutuviin kustannuksiin pystytään vaikuttamaan eniten alku- ja suunnitteluvaiheessa. Kuvassa 4 esitetään projektin kustannusvaikutusmahdollisuuksista projektin eri vaiheiden aikana.

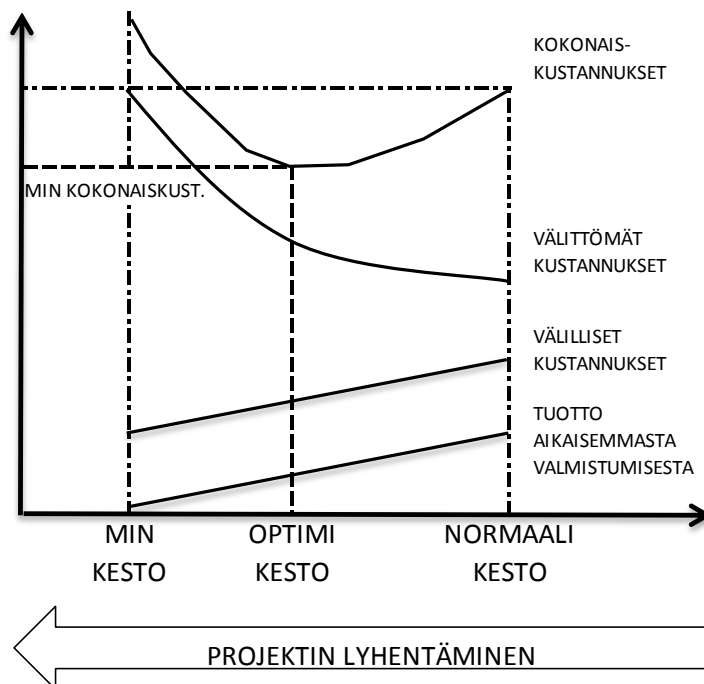


Kuva 4. Kustannusohjauksen vaikutusmahdollisuudet investointiprojektissa [2, s. 171.]

Alkuvaiheessa vaikuttaminen ei tarkoita säästämistä. Esimerkiksi luopumalla projektin aloitustilaisuudesta *Kick off* on väärä tapa vaikuttaa. Hyvin toteutettu aloitustilaisuus luo

yhteishenkeä ja sitoutuneisuutta, mikä on projektin onnistumisen kannalta merkittävää. Aloitustilaisuudesta luopumalla säästetyt työtunnit ja kustannukset ovat marginaalinen osa projektin kokonaiskustannuksissa. [3, s. 187.]

Aikataulua laadittaessa muodostuu suuri osa kustannusvaikutusta. Nopein mahdollinen aikataulu nostaa kustannuksia jyrkästi. Hitaampi eteneminen on useimmiten halvempaa, mutta se aiheuttaa muita haasteita projektille. Optimaalinen ratkaisu on löydettävissä edellä mainittujen välimaastosta kuvan 5 mukaisesti, vertaamalla toteutusratkaisua saatuihin hyötyihin.



Kuva 5. projektin keston ja kustannusten optimointi [2, s. 189.]

Tehokkaan kustannusohjauksen haasteena on luotettavan ja ajantasaisen tiedon keruu. Projektille tehty kustannusarvio on aina ennuste, joka on enintään yhtä kuin sen lähtötiedot. Sisäisten kustannusten seuranta pidetään ja koetaan yleensä vastenmielisenä, joten tietojen keruu ja raportointi kannatta pitää mahdollisemman kevyenä ja kytkeä ne luontevaksi osaksi projektia jo heti alkuvaiheessa. Tieto tulisi kerätä niin, että työajan ja rahankäytön seurannalle ei synny rinnakkaisia järjestelmiä. Käytössä olevien järjestelmien tulisi palvella kokonaisohjausta sekä yksittäisen projektin kustannusohjausta. Projektin kustannusohjausjärjestelmän on tuotettava tietoa, joka

- antaa kuvan työn todellisesta edistymisestä
- liittää toisiinsa ajallisen ja taloudellisen edistymisen
- korostaa päätapahtumia
- antaa yhteenvedot projektin johtamisen eri tasoilla
- auttaa tunnistamaan ongelmakohdat
- ennakoi tulevaa kustannuskehitystä. [ 2, s. 171; 3, s. 188]

#### Arviointivaraukset

Projektin kustannuksia arvioitaessa syntyy virhettä. Arviointivirheen vaikutuksia pyritään lieventämään arviointivarauksilla *Management Reserve*. Varaukset voidaan kohdentaa tiettyyn riskiin tai koko projektiin. Jos projektivaiheen riski ei toteudu, varaus puretaan jo projektin aikana. Tarvittavien varausten suuruutta arvioitaessa kannattaa käyttää aikaisemmista projekteista saatua kokemusta. Varausten tulee olla suhteessa kustannusarvioiden tarkkuuteen. Varausten tulee myös kattaa normaalit pienet muutokset ja virheet arvioinnissa. [2, s. 179.]

#### Projektibudjetointi

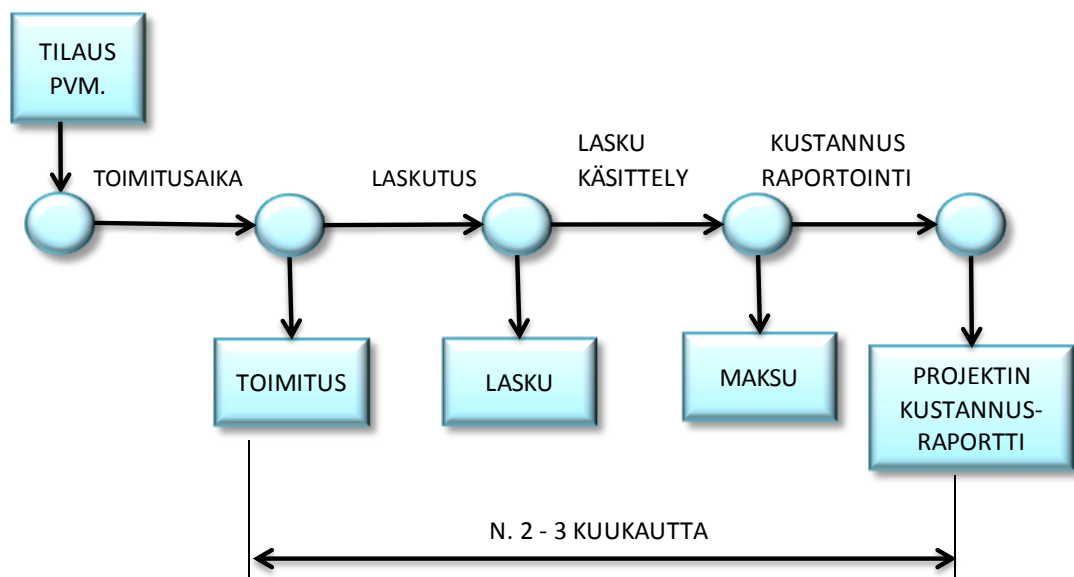
Projektia suunniteltaessa kokonaiskustannusten arviointi ei riitä. Tarvitaan aikaan sidottu budjetti. Budjettia tarvitaan kassavirran ja kustannusten valvontaan. Kustannusarvion ja budjetin ero on, että projektibudjetti on aikaan sidottu projektin taloudellinen toimintasuunnitelma. Kustannusarvio on luettelomainen laskelma projektin töiden kustannuksista. Budjetin laatiminen edellyttää, että tehtävien suoritusjärjestys on tunnettu ja analysoitu. Projektibudjettia ei sidota kalenteriaikaan, vaan projektin aikatauluun.

Jos aikataulussa tapahtuu muutoksia, vastaavat korjaukset on tehtävä ajoitettuun budjettiin. Projektibudjetissa kuvataan useimmiten vain projektin menot (kustannusbudjetti). Tulot voidaan selvittää erillisessä rahoitusbudjetissa tai kassavirtakaaviossa, jossa on sekä tulo että menot ja näiden erotus = kassavirta. Projektibudjetti laaditaan yleensä kalenterivuosi- ja eritellen kustannukset kuukausittain. Näin projektien budjetteja voidaan käyttää suoraan yrityksen vuosibudjetin perustana. [2, s. 179].

Projektibudjetin laatimiseen on saatavilla lukuisia esimerkkejä kirjallisuudesta. Esimerkiksi Projektihallinnan käsikirja tarjoaa selkeän esimerkin projektibudjetin laatimiseen. [2, s. 180.]

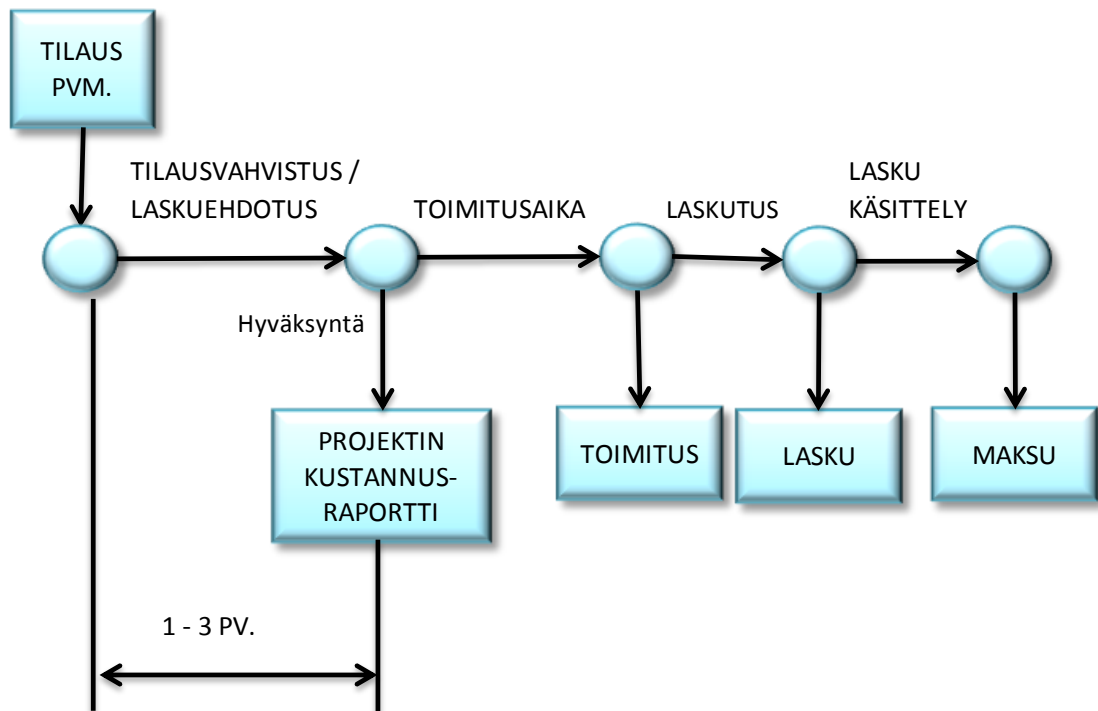
## Kustannusvalvonta

Syntyvien kustannusten valvonta on osa projektin kustannusohjausta. Projektin kustannuksia täytyy valvoa säännöllisesti ja valvonnan tulee kattaa kaikki kustannukset. Kustannusvalvonnan merkittävimpiä haasteita on raportoinnissa syntyvä viive. Mikäli projektin laskutus pyörii perinteisen linjaorganisaatiomallin mukaisesti, kustannuslaskun päätyminen kustannusraportille voi kestää yli kolme kuukautta. Kuvassa 6 esitetään projektille tehtävän hankinnan aiheuttaman kustannuksen kirjautuminen perinteisellä linjaorganisaatiomallilla.



Kuva 6. Kustannusraportoinnin viive

Projekteille voidaan tehdä oma kustannusraportointi käyttäen apuna esimerkiksi taulukkolaskentaohjelmia. Parhaiten kustannusraportointiin saadaan nopeutta seuraamalla sidottuja kustannuksia ja sidottuihin kustannuksiin liittyviä toimituksia. Viivettä voidaan myös pienentää muuttamalla prosessia siten, että laskut tulevat projektipäällikölle hyväksyttäväksi ennen laskutusta. [2, s. 182]

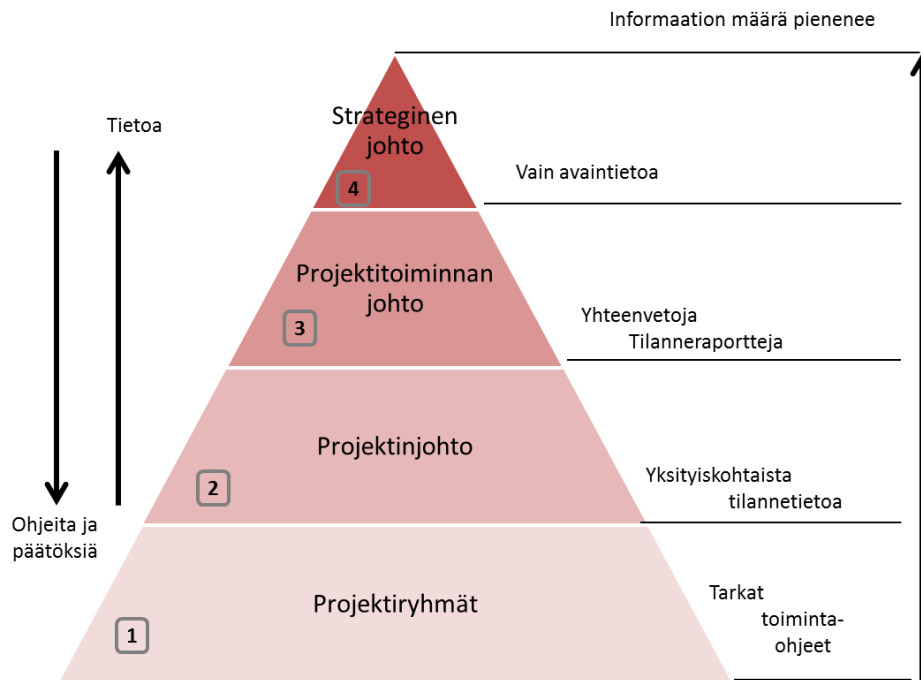


Kuva 7. Projektien kustannusraportointi

Kuvassa 7 on esitettyä yksi malli, jolla saadaan kustannusraportointia nopeutettua verrattuna perinteiseen linjaorganisaatiomalliin. Tällä mallilla kustannustieto on jo olemassa ja raportoitu ennen toteutumista ja projektin johto voi suorittaa mahdolliset korjaavat toimenpiteet ajoissa.

### 2.1.3 Projektin raportointi ja viestintä

Jokaiselle projektille asetetaan projektin johtoryhmä. Johtoryhmän kokoaa yleensä projektin asettaja. Projektin asettaja voi olla esimerkiksi työn tilaaja tai yrityksen johto. Johtoryhmä on projektin korkein päättävä elin. Johtoryhmän päätarkoitus on tukea ja valvoa projektia. Johtoryhmä seuraa etenemistä, aikataulua, kustannuksia sekä resurssien käyttöä ja tarvittaessa tekee niihin liittyviä päätöksiä. Johtoryhmästä käytetään myös nimitystä valvontaryhmä ja ohjausryhmä, tässä työssä käytetään termiä ohjausryhmä. Projektipäällikkö on ohjausryhmän ja projektiryhmän sisällä hyvin keskeisessä roolissa tiedottajana. Parempi tiedottaminen on yleisesti projektiin osallistuvien toivomuslistalla ensimmäisenä. Yleisesti, mitä ylemmäksi organisaatiossa mennään, sitä jalostetumpaa tiedon tulisi olla. Johdon ongelma ei yleensä ole tiedon puute, vaan liika tieto ja olennaisten asioiden selville saaminen on vaikeaa. Ylöspäin mentäessä tiedon määrän ja tiedon tarpeen määrä ja nopeus vähenevät kuvan 8 mukaisesti. [2, s. 294; 3, s197.]



Kuva 8. Tiedonvälitys eri organisaatiotasolla [3, s. 198.]

Jokaiselle projektille tarvitaan ohjausjärjestelmä, ohjausjärjestelmän avulla kerätään tarvittava informaatio, suoritetaan tilanteen arviointi ja päätöksen teko sekä välitetään ohjeita. Projektin ohjausjärjestelmä pitää sisällään projektinhallintaohjelman sekä tunti- ja kustannusseurantajärjestelmän. Projektin ohjausjärjestelmää suunniteltaessa on määriteltävä organisaatioiden vastuut, kehitettävä kokousjärjestelmä ja johdon yhteenvetoraportit. Projektin ohjausjärjestelmän tärkeimmät kriteerit ovat seuraavasti:

- Ohjausinformaation on oltava luotettavaa.
- Ohjauskierroksen tulee sujua lyhyessä ajassa.
- Raportoinnin vaatima työmäärä on pidettävä minimissä.
- Ohjauksen on tuotava ongelmat selkeästi esille.
- Ohjausjärjestelmään tulee sisältyä päätöksentekojärjestelmä, jolla ongelmat ratkaistaan.

Projektin ohjausjärjestelmässä ongelmanratkaisu tulee tehdä mahdollisimman alatasolla (kuva 8). Tasolle 3 viedään vain ne ongelmat, joita projektipäällikkö ei voi tai ei osaa ratkaista. Tyypillisiä tasolla 3 käsiteltäviä asioita on resursseihin liittyvät ongelmat kuten osaamisen puuttuminen, resurssien puuttuminen ja resurssien työllistäminen. [2, s. 303 - 305]



## Raportointijärjestelmä

Toimiva ja tehokas projektinohjaus tarvitsee raportointijärjestelmän. Projektien johtaminen on luonteeltaan poikkeamajohtamista. Poikkeama projektisuunnitelmasta on ongelma ja edellyttää päätöksiä ja korjaustoimia. Poikkeamat tulevat esille oikeanlaisen raportointijärjestelmän avulla.

Tilanne raporttien perusteella suunnitelmaa ja toteumaa verrataan keskenään. Vertailun tuloksena ohjausprosessi tuottaa toteutusprosessille impulsseja, joiden perusteella tehdään tarvittaessa korjaavia toimenpiteitä ja sopeutetaan projektin toimintaa kulloisenkin tilanteen edellyttämällä tavalla. Projektin raportointijärjestelmä palvelee yhtäältä projektin omaa poikkeamajohtamista ja toisaalta se toimii informaatiokanavana projektista ulospäin.[3, s. 196.]

Raportteja ja tiedonvälitystä suunniteltaessa on tärkeää huomioida kaikki, joiden työhön projekti vaikuttaa joko suoraan tai välillisesti. Ryhmät ja henkilöt, joiden toimintaa projekti haittaa tai edistää, pitää myös huomioida tiedonvälityksessä. Raportteja suunniteltaessa olisi hyvä huomioida seuraavia seikkoja:

- Kenelle raportti on tarkoitettu?
- Onko informaatio riittävää tai onko sitä liikaa?
- Onko keskeisimmät asiat tuotu selkeästi esiin?
- Käyvätkö ongelmakohdat selville?
- Onko esitetty päätösvaihtoehtoja?
- Onko raportissa ennuste tulevasta kehityksestä? [2, s. 308; 3, s. 197]

Raportointia suoritetaan projektin organisaatiossa kuvan 8 mukaan alhaalta ylöspäin. Ensin päivitetään yksityiskohtaiset suunnitelmat ja ohjeet, sen jälkeen tehdään yhteenvedoraportit. Raporteissa on pyrittävä havainnollisuuteen. Analysoidaan poikkeamat ja erot alkuperäiseen suunnitelmaan tuodaan selkeästi esille. [2, s. 310.]

## Projektikokoukset

Projekteissa tulee eteen monia erityyppisiä kokouksia, kuten suunnittelukokoukset, valvonta- eli ohjausryhmän kokoukset ja neuvottelut. Monet ihmiset ovatkin sitä mieltä, että projekteissa kokouksissa istumiseen menee aivan liian paljon aikaa. Tämä voi täsmälleen olla totta, jos kokoukset ovat huonosti valmisteltuja ja suunniteltuja etukäteen tai kokouksen johtamisessa on puutteita. Kokouksista saadun hyödyn maksimimiseksi kullakin kokouksella on oltava selvä tarkoitus ja käsiteltävät asiat hyvin etukäteen selvillä. [2, s. 313; 5, s.165.]

Kokousten ajankohdat on synkronoitava siten, että valvontainformaatio lähtee ruohonjuuritasolta ja etenee lopuksi projektin johtoryhmän tasolle. Organisatorisesti eri tasojen kokousten välillä voi olla noin viikko aikaa pöytäkirjan kirjoittamiseen ja jakeluun sekä muiden esille tulleiden asioiden selvittämiseen. Kokousten ajankohdat voidaan sopia esimerkiksi puoli vuotta eteenpäin. [2, s. 313.]

Projektin kokoukset tulisi valmistella hyvin etukäteen. Kokouksissa pitäisi välttää projektin tilanteen selvittämistä itse kokoustilanteessa. Ohjausryhmä kokouksiin valmistautuessa tulisi tehdä seuraavat tehtävät:

- Päivittää aikataulut ja selvittää mahdolliset poikkeamat.
- Aikataulujen pohjalta ylläpidetään kuormitussuunnitelmat resurssiryhmittäin.
- Selvitetään ali- ja ylikuormitustilanteet.
- Laaditaan projektiraportit.
- Etsitään ratkaisuja poikkeamiin.
- Esityslistan laatiminen ja lähetys kokouksen eri osapuolille.

Esityslista tulisi laatia siten, että tärkeimmät asiat käsitellään ensimmäisenä. Monesti kokouksissa kiirehditään loppua kohden ja listan loppupäässä oleva asiat eivät saa yhtä suurta huomiota, kuin alussa esille tulevat asiat. Eri kokouksissa voi olla hyvin erilainen sisältö, esimerkkejä esityslistan sisältöön ja ohjeita kokouksiin valmistautumisesta on saatavilla Projektinhallinnan käsikirjasta [2, s. 314, 403]

Kaikki kokouksissa sovitut asiat tulisi dokumentoida laatimalla pöytäkirja. Pöytäkirjaan kirjataan tehdyt ratkaisut ja ratkaisujen mahdolliset perustelut. Projektin pöytäkirjat toimivat tärkeänä dokumenttina, kun arvioidaan projektin toteutusta, työn aikaisia tuloksia, lopputulosta tai, jos edellä mainituista ollaan eri mieltä projektin osapuolien kanssa.

Tärkeiden asioiden sopimisessa suullisesti on riski, että osapuolet ymmärtävät sovitun asian eri tavoin. Tätä ongelmaa ei synny, kun tehdään kokouksista pöytäkirja ja lähetetään se kokouksen jälkeen osapuolille tarkastettavaksi ja hyväksyttäväksi. Pöytäkirjaa olisi hyvä pitää kokouksissa kaikkien osapuolin nähtävillä esimerkiksi videotykin avulla. Sihteerin kirjatessa asioita pöytäkirjaan jo kokoushetkellä mahdollisuus väärinkirjauksille on pienempi. Pöytäkirjan lopullinen hyväksyntä voidaan suorittaa esimerkiksi allekirjoittamalla, sähköpostilla, seuraavassa kokouksessa tai hiljaisen hyväksynnän menetelmällä. Tietoa pöytäkirjan hyväksymiskäytännöistä ja kokoukikäyttäytymisestä on Onnistu projektissa -kirjassa. [5, s. 165 - 170.]

#### 2.1.4 Ohjauksen työkalut

Projektihallinnan tunnetuin työkalu on projektin dokumenttien ja asiakirjojen hallintaan perustettu projektikansio. Projektikansioilla tarkoitetaan yleensä palvelimelle perustettua sähköistä hakemistoa. Sähköisten hakemistojen kansioille voidaan antaa erilaisia luku-oikeuksia eri projektiryhmille. Nykyisin pilvipalvelut ja verkkoteknologia mahdollistavat dokumenttien tarkastelun kohteessa mobiililaitteilla. Projektipäällikön tehtäviin kuuluu perustaa ja ylläpitää projektikansiota.

Yhteiskäyttöinen projektikansio sisältää projektia koskevan asiakirjamateriaalin joko sellaisenaan tai viitteen paikkaan (linkin), jossa tietoa säilytetään. Esimerkiksi suunnitteludokumenteilla on usein omat työhakemistonsa, joissa voi olla eri versioita samasta dokumentista. Projektikansiossa olevan linkin tulisi aina viitata sinne, mistä kunkin dokumentin viimeisin, voimassa oleva versio löytyy. Kaikkia projektin aikana syntyviä asiakirjoja ei voida tallentaa sähköiseen muotoon, jolloin kansiossa on viittaus paikkaan, josta paperidokumentit löytyvät. [3, s. 216]

Projektikansion hakemistorakenteen yksityiskohdilla ja tiedostojen identifiointitiedoilla ei sinänsä ole väliä, kunhan haluttu tieto löytyy nopeasti ja samaa merkintätapaa käytetään kaikissa tiedostoissa läpi koko projektin. Projektikansion sisältö voidaan jäsenellä esimerkiksi kuvan 9 mukaisesti.

PROJEKTIKANSION SISÄLTÖ	
1	Asettamiskirje
2	Projektikuvaus
3	Projektisuunnitelma ja työsuunnitelmat
4	Projektisuunnitelmaa täydentävät suunnitelmat
5	Yhteystiedot (henkilöt, palaveriajankohdat)
6	Ohjausryhmän kokousmuistiot
7	Tilannekatsaukset
8	Suunnittelupalavereiden ja vastaavien muistiot
9	Projektitiedotteet
10	Virallinen tiedonvaihto (esim. sidosryhmät)
11	Suunnitteludokumentit (nimeämis ja tallennusmenettely)
12	Käyttöohjeet ja koulutusmateriaali
13	Dokumenttien arkistointi ja ylläpito projektin päättymisen jälkeen
14	Loppuraportti

Kuva 9. Projektikansion sisältö [3, s.216].

Projektin ohjeistuksessa määritellään, millaisia dokumentteja projektissa on tuotettava ja millaisia vähimmäisvaatimuksia dokumenttien tulee täyttää. Kansioihin sijoitettavien asiakirjojen yksilöintitiedot kannattaa standardisoida. Asiakirjoista pitäisi löytyä riittävästi yksilöintitietoa, jotta asiakirja voidaan varmuudella kohdentaa oikeaan aikaan, paikkaan, tekijään, työvaiheeseen ja projektiin. Asiakirjojen muutoshistoria on myös välttämätöntä dokumentoida. [3, s. 217]

#### Projektinhallintaohjelma

Projektinhallintaohjelmia on saatavilla lukuisia erilaisia, tunnetuin sovellus näistä on MS Project. MS Project on maksullinen sovellus ja toimii Windows-ympäristössä. Projektinhallintaohjelmien kehitys on ollut viime vuosina kiivasta. Nykyisin on saatavilla myös ilmaisia sovelluksia hyvin kattavilla ominaisuuksilla kuten GanttProject. Projektinhallintaohjelmaa valittaessa tiedon siirto-ominaisuudet ohjelmasta ulos ja sisään ovat merkittävä tekijä ohjelman käytettävyyden kannalta. Projektinhallintaohjelmaa ei ole järkevää hankkia tai ottaa käyttöön vain kokeilumielessä. Nykyiset sovellukset ovat edullisia, mutta ohjelman opetteluun mennyt työaika voi olla hyvinkin merkittävä kustannus, erityisesti jos sovelluksen ominaisuudet eivät sovellu kyseisten projektien käsittelyyn. Projektinhallintaohjelmiston käyttöönotossa huomioitavista asioista löytyy lisätietoa Projektinhallinnan käsikirjasta [2, s. 387.]

## 2.2 Projektin valvonta

Projektien onnistumisen kannalta valvonta on hyvin tärkeää. Valvonnan avulla varmistetaan, että suunnitelmaa todella toteutetaan. Laatua ja taloudellista onnistumista ei vastaavasti synny ilman valvontaa, ja valvoa ei voida ilman mittareita. Projektinhallinnassa tarvitaan erilaisia mittareita onnistumisen takaamiseksi ja oikean suunnan löytämiseksi.

Hyvä työturvallisuus on myös osa yrityksen ja projektin laatua. Työmaan viikoittaisilla kunnossapitotarkastuksilla voidaan valvoa työsuojelulain edellyttämien menetelmien ja henkilösuojainten käyttöä. Työturvallisuuden mittaamiseen tarvitaan rakennusprojekteissa mittari, koska mitä ei voida mitata, sitä ei voi myöskään ohjata. Työturvallisuusmittareiden käytön painotus osana projektinohjausta on selkeästi kasvanut. Työturvallisuuden toteutumisesta ja kehityksestä ollaan nykyisin kiinnostuneita läpi organisaation. Säännöllisellä tehokkaalla työturvallisuuden valvonnalla saavutetaan mahdollisesti myös teknistä laatua parantavaa vaikutusta. Tämän insinööriyön yksi päätehtävistä on tuoda esille valittujen työturvallisuusmittareiden toimintaperiaatetta. Valittujen mittareiden käyttöönotto perustuu asiakasvaatimuksiin.

### 2.2.1 Projektin mittarit

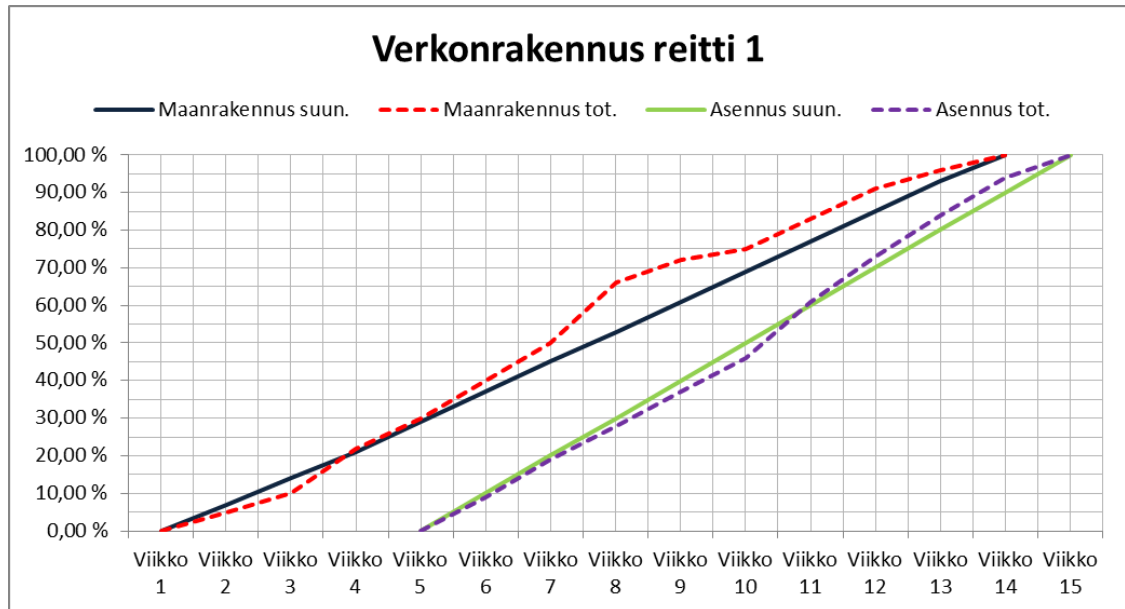
Tähän lukuun on valittu käsiteltäväksi tämän insinööriyön aiheen alle sopivat projektinhoidon ja ohjauksen kannalta tärkeimmät mittarit. Yleisesti ottaen kaikki kustannukset ja työn määrän tietyllä aikavälillä pitää olla dokumentoitu, jotta voidaan muodostaa raporttien graaffeja projektien tilanteesta. Onnistuneen aikatauluohjauksen saavuttamiseksi projektien tehtäviin kulunut aika on pystyttävä mittaamaan. Työaikaa voidaan mitata ja vertailla indeksiarvoilla, jotka muodostetaan esimerkiksi seuraavasti:

$$\frac{\text{Tehtävään käytetty työaika}}{\text{työkustannus}} \quad (3)$$

$$\frac{\text{Toteutunut työaika}}{\text{arvioitu työaika}} \quad (4)$$

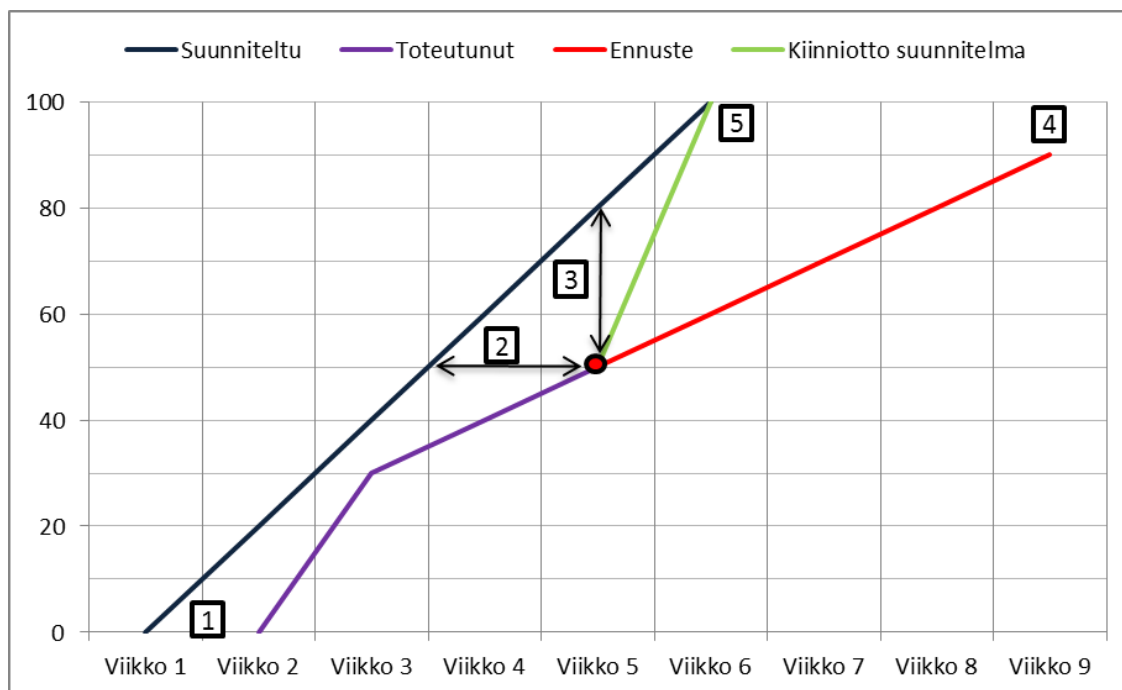
Saaduilla tiedoilla voidaan verrata käytetyn työajan tehokkuutta ja aikataulussa pysymistä. Yksi merkittävimmistä haasteista on valmiusasteen kuvaaminen suhteessa aikatauluun. Valmiusasteen kuvaaminen aikataulussa onnistuu tuotantoaikakaaviolla.

Kuvaamiseen voidaan käyttää myös paikka-aikakaaviota, mutta se soveltuu suurempiin ja alueellisesti paikallisiin projekteihin, tällaisia rakentamisprojekteja ovat esimerkiksi kerrostalonkohteet. Verkonrakennustöitä huomioiden tuotantoaikakaavio on parempi ratkaisu, kuin paikka-aikakaavio.



Kuva 10. Tuotantoaikakaavio [6, s. 12.]

Kuvassa 10 on esitettyä kahteen seurattavaan kokonaisuuteen jaetun verkonrakennusprojektin tuotantoaikakaavio. Tuotantoaikakaavion avulla voidaan yhdellä silmäyksellä havainnollistaa projektin kokonaistilanne suhteessa aikatauluun. Tuotantoaikakaavion käyttö edellyttää, että tiedetään valittujen aikataulutehtävien suunniteltu määrä ja työtehtävien kesto sekä viikoittaiset työsaavutukset. Kuvassa 11 esitetään tuotantoaikakaavion tulkinta.



Kuva 11. Tuotantoaikakaavion tulkinta [6, s. 15.]

Kuvan 11 kohdasta 1. voidaan todeta, että tuotanto on alkanut viikon myöhässä suunnitellusta ajankohdasta. Kuvassa olevalla tarkasteluhetkellä viikko 5 voidaan todeta, että tuotanto on ajallisesti (2) 1,5 viikkoa myöhässä. Määrällisesti tuotanto on jäljessä suunnitellusta määrästä 30 yksikköä (kohta 3). Kuvassa 11 näkyvä ennuste (4) kuvaa projektin keston, mikäli jatketaan samalla tahdilla. Kuvaan 11 piirretty kiinniotto suunnitelma (5), kertoo montako yksikköä viikossa on tehtävä, jotta suunnitelman loppuraja tulee toteutettua. [6, s. 15.]

Taloudellisen edistymisen arviointi ja mittaus.

Projektin kustannuseurannassa verrataan tavallisesti toteutuneita kustannuksia budjettiin. Tämä vertailun heikkoutena on, ettei siinä lainkaan huomioida projektin ajallista edistymistä. Tällöin kustannusraportin näyttäessä budjetin alitusta ei kysymys yleensä ole säästetyistä kustannuksista, vaan että projekti on aikataulusta jäljessä. Jos lisäksi jätetään aikataulumuutosten jälkeen projektin budjetti päivittämättä, niin seurauksena on, että ei tiedetä, mikä osuus kustannuspoikkeamista johtuu aikataulupoikkeamista. Tällöin projektin taloudellisen onnistumisen ennustaminen on myös vaikeaa. Ongelma pystytään ratkaisemaan yhdistämällä aikataulu- ja kustannusohjaus, käyttämällä

projektin ositusta *WBS*. Projektiosituksessa jokaisella työpaketilla on yksiselitteinen vastuuhenkilö ja oma budjetti, jolloin seuraaminen onnistumisen analysointi onnistuu.

Aika- ja kustannusseurannan yhdistämiseksi on Yhdysvalloissa kehitetty lähes standardin luonteen saanut menetelmä: Cost and Schedule Control Systems Criteria (C/SCSC) 1967. Tästä kehittyi edelleen Earned Value Management Systems (EVMS) 1996. Menetelmä on kuvattu Yhdysvaltain puolustusministeriön ja energiaministeriön ohjeissa (mm. EVM Systems Industry Standard ANSI/EIA-748 ja DoD 5000). Näissä ohjeissa pääpainotus on toimittajien valvonnassa (Contract Performance Measurement). Menetelmiä voi kuitenkin hyvin soveltaa mitä erityyppisimpien projektien valvontaan. [2, s. 193.]

Suomessa menetelmää kutsutaan nimellä *tuloksen arvo* -menetelmä. Tuloksen arvo -menetelmässä seurataan budjettia ja kustannuksia tulosten syntyhetkeen perustuen. Tällä tarkoitetaan, että budjetissa kustannukset sijoitetaan ajallisesti niiden syntyhetkeen. Kustannusten maksuviivettä ei huomioida ja kustannusten raportointi tehdään toteutushetkellä, ei maksuhetkellä. Tällä tavalla poistetaan mahdolliset maksujärjestely- ja raportointiviiveet. Tässä menetelmässä huomioidaan työn valmiusaste kustannusten syntyhetkellä ja menetelmän ajatuksena on, että kustannukset syntyvät todellisella toteutushetkellä. Tuloksen arvo -menetelmästä on saatavilla lisää tietoa esimerkiksi Projektinhallinnan käsikirjasta. [2, s 194 - 198]

Kustannuseroja ja aikataulueroja voidaan seurata kustannusero- ja aikataulueroindeksillä. Indeksiarvoissa absoluuttiset raha-arvot on muutettu suhteelliseksi indeksiarvoiksi. Kustannuseroindeksi (CVI) ja aikataulueroindeksi (SVI) lasketaan seuraavasti:

$$\text{kustannuseroindeksi} = \frac{\text{Kustannusero}}{\text{Tuloksen arvo}} = \frac{CV}{EV} = CVI \quad (5)$$

$$\text{aikataulueroindeksi} = \frac{\text{aikatauluero}}{\text{aluperäinen budjetti}} = \frac{SV}{PV} = SVI \quad (6)$$

CV = Cost Variance = kustannusero

EV = Earned Value = BCWP = Budgeted Cost Work Performed = tuloksen arvo

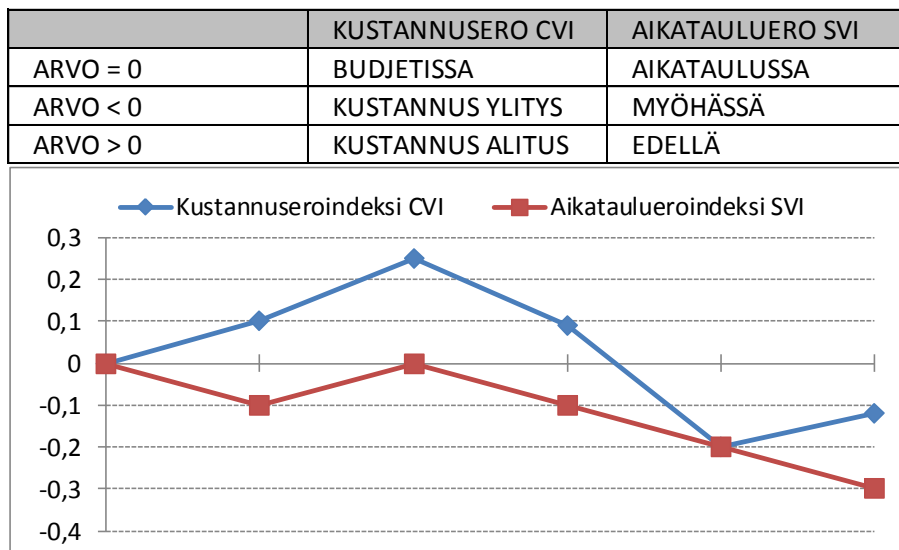
SV = Schedule Variance = aikatauluero

PV = Planned Value = BCWS = Budgeted Cost Work Scheduled = aluperäinen budjetti

Kaavoissa on otettu mukaan vastaavat englanninkieliset termit ja lyhenteet. Kirjallisuudessa ja sovelluksissa termit voivat esiintyä kyseisillä nimillä ja lyhenteillä.



Kustannusero *CV* muodostetaan laskemalla toteutuneiden kustannusten ja budjetoitujen kustannusten erotus. Tuloksen arvo *EV* muodostetaan määrittämällä projektin tehtävän arvo tai keskeneräisen tehtävän valmistuneen osuuden arvo. Määrittäminen tehdään kertomalla budjetoitu kustannus tehtävän valmiusasteella. Aikatauluero *SV* saadaan vähentämällä budjetoidusta ajasta tehtävään käytetty aika. Saadusta *CVI*- ja *SVI*-arvoista voidaan todeta projektin aikatauluero ja kustannusero. Mikäli kustannukset sijoitetaan aika-akselille kuvan 12 mukaisesti, voidaan ennustaa projektin trendi. [2, s. 197.]



Kuva 12. Trendikaavio ja tulkinta [2, s. 199.]

Projektin kokonaisvaltainen ohjaus on aikaohjauksen ja taloudellisen ohjauksen yhdistämistä. Tuloksen arvo -menetelmä antaa havainnollisia tunnuslukuja projektin johtamisen avuksi. Menetelmä ei kuitenkaan korvaa toimintaverkkoja, koska se ei ota kantaa tehtävien riippuvuuksiin ja kriittisyyteen. [2, s. 203.]

### 2.2.2 MVR-mittaus

MVR-mittari on maa- ja vesirakennustyömaiden turvallisuustason arviointiin kehitetty mittari, ja se on hyväksytty lakisääteisen viikoittaisen työsuojelutarkastuksen välineeksi (26.3.2009/205 16§). Mikäli mittaria käytetään lakisääteiseen tarkastukseen, työnantajan vastuuhenkilön ja työntekijöiden edustajan on suoritettava mittaus yhteisenä tehtävänä. MVR-mittaria voidaan käyttää myös johtamisen välineenä ja laatukatselmuksilla. MVR-mittari kehitettiin uudenmaan työturvallisuuskilpailutuksen yhteydessä

1990-luvulla lopulla. MVR-mittarin uudistustyöstä 2000-luvulla on vastannut Infra ry:n työturvallisuusryhmä. [7, s. 3,4; 8.]

MVR-mittari on havainnointiin perustuva menetelmä työmaan viikkotarkastuksen tekemiseen ja turvallisuustason mittaamiseen. Mittausten tuloksena syntyy prosenttiluku. Esimerkiksi MVR-taso 90 % merkitsee, että 90 prosenttia mitattavista asioista oli kunnossa. MVR-mittarin käyttö edellyttää työturvallisuuden perusasioiden tuntemusta. MVR-mittauksen suorittaminen edellyttää kierrosta työmaan eri kohteissa. Mittausta ei voi tehdä muistinvaraisesti. [7, s. 3.]

Mittariin on otettu kaikki merkittävät MVR-työmaan turvallisuustekijät, joita on mahdollista havainnoida silmämääräisesti. Tällaisia ovat työympäristön turvallisuus, koneiden ja työvälineiden turvallisuus, sekä työskentelytapojen turvallisuus. Pois on jätetty turvallisuussuunnittelu ja työmaan muu turvallisuustoiminta, joiden arviointiin tarvitaan muita menetelmiä. Välillisesti MVR-mittarin tulos kuitenkin kuvaa myös työmaan turvallisuustoiminnan onnistumista. [7, s. 5.]

Perusideana MVR-mittarissa on työmaan jakaminen alueisiin ja mittauksen tekeminen alueittain. Aluejaon on oltava riittävän pieni. Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että mittaajan on pystyttävä näkemään koko mitattava alue. [7, s. 5.]

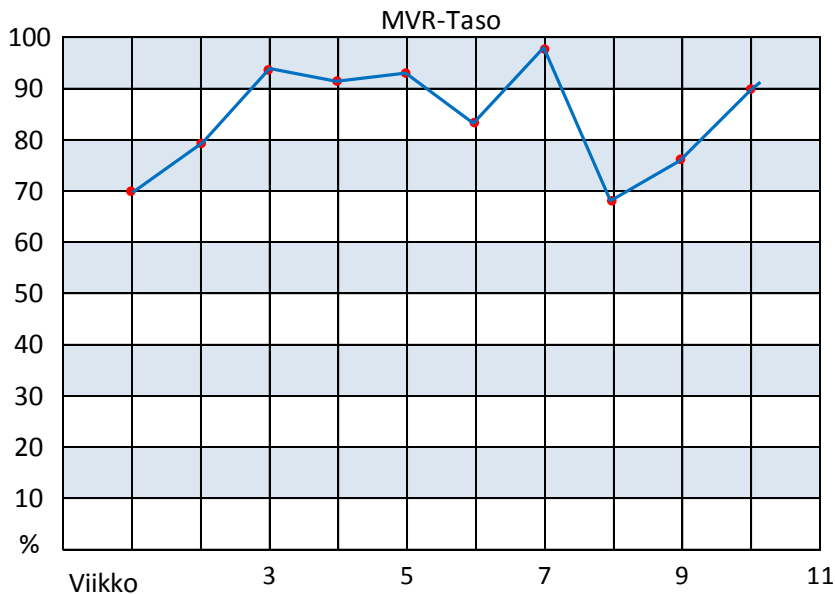
Mittaus suoritetaan siten, että mittauslomake on vain yhden sivun mittainen, ja jokaisessa kohteessa sille merkitään kunnossa ja ei-kunnossa olevat asiat. Mittarin alosaan on varattu tilaa välitöntä korjaamista vaativien asioiden muistiin laittamista varten. Mittausten kirjaaminen tapahtuu tukkimiehen kirjanpidolla mittauslomakkeeseen. MVR-mittauksessa havainnoidaan seuraavia asioita:

- työskentely ja koneenkäyttö
- kalusto
- suojaukset ja varoalueet
- ajo- ja kulkuväylät
- järjestys ja varastointi. [7, s. 3,5]

Havainnointikäytännöistä ja havaintojen hyväksymisperusteista löytyy lisätietoa verkkojulkaisusta MVR-mittari 2010 (7, s. 8 - 13). Havainnoin jälkeen kunnossa ja ei-kunnossa olevista asioista muodostetaan MVR-taso. MVR-taso muodostetaan seuraavan kaavan mukaan:

$$MVR - TASO = \frac{Oikein (kpl)}{Oikein + Väärin (kpl)} 100\% \quad (5)$$

Viikoittaisten mittausten perustella voidaan muodostaa käyrä työmaan turvallisuuden kehittymisestä (katso kuva 13). Turvallisuustason seuranta on tarkoitus pitää kaikkien työmaalla olevien nähtävillä. Näin se kannustaa kaikkia turvalliseen ja laadukkaaseen tekemiseen. [7, s. 7]



Kuva 13. Esimerkkikäyrä MVR-mittaukset

MVR-mittarin tarkoituksena on antaa palautetta hyvässä hengessä ja kasvattaa halua muuttaa työtapoja turvallisempaan ja laadukkaampaan suuntaan. Moitteita, määräyksiä ja muuta kielteistä palautetta kannattaa välttää lukuun ottamatta selviä ja vakavia puutteita ja rikkomuksia. [7, s. 14.]

### 2.2.3 Projektin riskienhallinta

Projektin hallinta on jo itsessään epävarmuuden ja vaihtelevien olosuhteiden hallintaa. Vaihtelevissa olosuhteissa epävarmassa tilassa on huomattavasti enemmän riskiteki-  
jöitä, kuin stabiilissa linjaorganisaation prosesseissa. Riskienhallinnan tehtävänä on vähentää epävarmuutta varautumalla mahdollisiin ja odottamattomiin tilanteisiin. Riskien hallinta on yksinkertaisuudessaan menettely, jolla voidaan todeta, että ongelmalueet ja projektiin kohdistuvat riskit on tunnistettu ja tarvittaviin toimenpiteisiin riskien eliminoinemiseksi on ryhdytty. Riskien hallinta ei tarkoita pelkästään käynnistysvaiheessa projektien mahdollisten riskien kartoittamista ja toteutumista estävien toimien kirjaamista. Toteutumista täytyy valvoa ja seurata. Riskien kartoitusta ja hallintaa tarvitsee tehdä

läpi koko projektin. Ongelmien ennakointi ei sinänsä ole vaikeaa. Moni riskitekijä selviää katsomalla menneisyyteen. Mitkä ovat toteutuneet aikaisemmissa vastaavissa projekteissa? Nämä samat ongelmat tulevat todennäköisesti vaivaamaan myös tulevissa projekteissa. Perusteellisella ennakkoinnilla ja valmistelulla ei pysty ehkäisemään kaikkia mahdollisia ongelmia, mutta ongelmia esiintyy huomattavasti vähemmän. Riskienhallinta voidaan jakaa vaiheisiin ja se koostuu tiivistettynä seuraavista osatehtävistä:

- riskien analysointi
- riskilistan laatiminen
- toimenpiteistä sopiminen
- seuranta ja riskilistan ylläpito. [2, s. 225; 3, s. 222]

Riski määritelmä sanoo, että riski on mahdollinen negatiivinen poikkeama projektin tavoitteista. Näin ollen riskien hallinnassa täytyy huomioida, että toteutunut poikkeama ei ole enää riski, vaan ongelma joka vaatii päätöksentekoa. Monesti hyvinkin vähäpätöiseltä tuntuva potentiaalinen ongelma voi kumuloituessaan johtaa merkittäviin kustannuksiin. Riskin toteutumisesta aiheutuvat menot voivat olla myös välillisiä kuten varajärjestelmän ylläpitokulu viivästymisen aikana. Riskien hallintaa suunniteltaessa on hyvä huomioida minkälaisia riskejä projektissa voi kohdata. Riskien kartoittamisen helpottamiseksi riskit voidaan jakaa esimerkiksi ryhmiin seuraavasti:

- tekniset riskit
- aikataulun riskit
- taloudelliset riskit
- organisaatio, henkilöt, tiedonkulku
- ulkopuoliset hankinnat ja toimittajat
- asiakkaaseen liittyvät riskit
- ympäristötekijät, luonnonolosuhteet
- sopimukseen liittyvät riskit
- tuotevastuu riskit
- kansainvälisessä projektissa kohdemaahan liittyvät riskit (lainsäädäntö, poliittiset ja sotilaalliset riskit). [2, s. 226.]

Riskien tunnistamisen jälkeen riskit pitää kvantifioida. Kvatifiointi tapahtuu kertomalla riskin mahdollinen vaikutus toteutumisen todennäköisyydellä. Todennäköisyyttä voidaan kuvata prosentteina nolasta sataan prosenttiin, jossa nolla on täysin epätodennäköinen ja sata prosenttia on varma. Tai vaihtoehtoisesti kvatifiointi voidaan suorittaa kuvan 14 mukaisella menetelmällä, jossa vaikutus ja todennäköisyys on arvioitu 1-5 välillä. Riskien vaikutuksia tulee tarkastella suhteessa aikatauluun, kustannuksiin työmääriin ja lopputuloksen laatuun. [2, s. 230; 3, s. 224.]

Vaikutus projektiin (merkitys)			Yhteisvaikutus					
Tekniikka	aikataulu	Kustannukset						
Ei merkitystä	Vähäinen	Ei vaikutusta	1	K	K	P	P	P
Pieniä pulmia	Tarvitaan lisää resursseja	alle 5 % ylitys	2	K	K	K	P	P
Suunnitelmaa muutettava	Keskeinen etappi siirtyy	10-20 % ylitys	3	S	K	K	K	P
Vaikea ratkaisu	Projektin valmistuminen siirtyy hieman	20-35 % ylitys	4	S	S	K	K	K
Ei löydy ratkaisua	Projektin valmistuminen siirtyy merkittävästi	Yli 35 % ylitys	5	S	S	S	K	K
				5	4	3	2	1
				Lähes varma	Hyvin tod. Näk.	Todennäköinen	Ei todennäköinen	Etäinen
				TODENNÄKÖISYYS				

Kuva 14. Riskien vaikutusten arviointi [2, s. 230.]

Kvatifiointin jälkeen jäljelle jää vain kolmen tyyppisiä riskejä S, K ja P. Tämän jälkeen pystytään yksinkertaisesti havainnoimaan suurimmat riskit mitä on pitää hallita. Riskien yhteisvaikutusta tulkitaan seuraavasti:

S = Riskin vaikutus projektiin on vakava ja todennäköisyys suuri. Toimenpiteitä vaaditaan.

K = Riskin vaikutus on merkittävä ja ilmaantuminen luultavaa. Toimenpiteitä tehdään ottaen huomioon niiden kustannusvaikutukset.

P = Riskin vaikutus on vähäinen ja todennäköisyys pieni. Riskejä tarkkaillaan, ei suoranaisia toimenpiteitä.

Riskejä analysoitaessa on pyrittävä etsimään riskin todellinen aiheuttaja ja keskittyttävä riskin aiheuttamiin oireisiin vähemmän, koska aiheuttajan eliminoiminen poistaa riskin. Projektin riskien ja riskien todellisten syiden selvittämisen jälkeen, jokaista riskitekijää kohden on löydettävä ainakin yksi ihminen, jonka toimenpiteitä tai päätöksiä tarvitaan, jotta riskiä voidaan hallita. Lisätietoa riskien hallinnasta löytyy Pidä projektihallinnassa kirjasta (3, s. 222 – 230). [3, s. 229.]

### 3 Tutkimusmenetelmät

#### 3.1 Kirjallisuusselvitys

Insinööriyön tutkimusmenetelmiksi valittiin projektien parissa työskentelevien henkilöiden tutkimushaastattelut ja kirjallisuusselvitys. Tässä luvussa kerrotaan insinööriyöhön liittyvän kirjallisen selvityksen rajauksesta. Työn teorioiden pohjana ovat yleisesti saatavilla olevat teokset. Selvityksessä tutustutaan lisäksi yhtiön sisäisiin, vain henkilökunnalle saatavilla oleviin dokumentteihin. Teokset ja dokumentit, joita on käytetty työssä, on kirjattuna lähdeluettelossa (s. 56).

#### 3.2 Projekti henkilöidenhaastattelut

Relacom Finland Oy projektihallintatyökalujen ja menetelmien selvittämiseksi haastateltiin projekteissa työskenteleviä henkilöitä. Haastateltavat valittiin Telecom-rakentamisen liiketoiminnanjohtajan suositusten ja insinööriyöntekijän valinnan mukaan. Henkilöitä haastateltiin Relacom Finland Oy:n molemmista verkonrakennusliiketoiminnosta: Power- ja Telecom-rakentaminen sekä yhtiön laaturapäällikköä. Haastateltavat henkilöt olivat

- Harri Lähteinen, Telecom-rakentaminen
- Heikki Nylander, Telecom-rakentaminen
- Ilkka Koski, Power
- Janne Vuolle, Power
- Jari Turunen, laaturapäällikkö Projektitoimisto Turunen
- Petteri Heusala, Telecom-rakentaminen
- Toni Lehtonen, Power.

Haastattelut käytiin vapaamuotoisena teemahaastatteluna, missä pyrittiin löytämään haastateltavien erikoisosaamisen ja saamaan haastateltavien omat näkemykset esille, siitä miten pitäisi toimia. Haastateltaville henkilöille toimitettiin kysymykset etukäteen, poikkeuksena tähän oli Jari Turunen haastattelu, jossa keskityttiin vain laatuasioihin. Muiden henkilöiden kanssa käytiin keskustelua seuraavien kysymyksiä pohjalta:

- Mitkä ovat Relacom Finland Oy:n verkonrakennusprojektin keskeisimmät vaiheet?
- Miten ohjataan projektin aikatauluja?
- Millaisia työkaluja käytetään projektien aikataulun seurantaan?
- Millä toimenpiteillä varmistetaan aikataulussa pysymisen?
- Miten määritetään keskeneräisen rakennusprojektin valmiusaste?
- Millaiset sisäiset ja ulkoiset kokouskäytännöt projekteissa on?
- Mikä on kokousten keskeinen asiasisältö?
- Miten projektien turvallisuutta suunnitellaan ja valvotaan?
- Millaiset laadunvalvontakäytännöt projektissa on?
- Miten taloudellinen onnistuminen projekteissa varmistetaan?
- Millä konkreettisilla toimilla projektien riskit huomioidaan?
- Ketä ovat projektien keskeisimmät sidosryhmät?
- Miten projektien kassavirtaa ohjataan?

Haastattelut suoritettiin Microsoft Lync -sovelluksella Petteri Heusalan ja Heikki Nyländerin osalta. Muut haastateltavat henkilöt haastateltiin ennalta sovituisissa tapaamisissa.



## 4 Relacom Finland Oy:n projektit

Relacom Finland on verkkopalveluiden toimittaja operaattoreille, sekä paikallisille kumppaniyrityksille, sähkölaitoksille, verkkoyrittäjille ja kuluttajille. Relacom Finland oy:ssä tehdään toimitusprojekteja pääasiassa kahdessa liiketoiminnassa Telecom rakentaminen- ja Power-liiketoiminta. Relacom in palvelutarjonta kattaa valtakunnallisen mobiiliverkkojen rakentamisen, sähkö- ja telecom-verkkojen rakentamisen ja elinkaaren hallinnan, uudisasuinalueiden kuituoptiikan asentamisen sekä turvallisen langattoman verkon rakentamisen ja asennuksen työpaikoille ja koteihin.

### 4.1 Projektinohjaus Relacomissa

Tässä luvussa kuvataan, millaisia projekteja Relacomissa tehdään. Osana Relacom power -liiketoiminnan projektitoiminnan kehittämistä insinööriyön tehtävä on selvittää olemassa olevia käytäntöjä yhtiön projektinhoidossa. Haastattelujen perusteella selvisi, että Relacomissa tehdään yllättävän erilaisia projekteja. Pääsääntöisesti Relacom in projektit voidaan jakaa kahteen ryhmään, verkonrakennusprojektit ja laitteistojen huoltoprojektit. Laitteistojen huoltoprojekteissa työ yhdessä kohteessa on hyvin lyhytkestoinen. Jokainen kohde tarvitsee kuitenkin ennalta suunnittelua ja valmistelua. Tällaisia projekteja ovat esimerkiksi sähköasemien vuosihuollot. Vuosihuollot ja ennalta suunnitellut korjaukset suoritetaan hyvin pitkälle samalla resurssilla ja laitteilla usealla urakointialueella, näin ollen sähköasematyöt vaativat hyvin tarkkaa projektin omaista suunnittelua, aikatauluttamista, resursointia ja valvontaa. Muuntamoiden ja sähköasemien kaukokäyttölaitteiden asennusprojektit muistuttavat hyvin paljon sähköasemien kunnossapitoprojekteja. Kaukokäyttölaitteiden asennusprojekteissa työn kesto yhdessä kohteessa on verrattain lyhyt. Suurin ja liikevaihdon määrässä merkittävin projektityös-kentely Relacomissa tapahtuu verkonrakennusprojekteissa. Verkonrakennusprojekteissa toimintatapa vaihtelee jonkin verran riippuen rakennetaanko tele- vai sähköverkkoa. Lisäksi operaattoreilla ja verkkoyhtiöillä on erilaisia käytäntöjä projektien asettamisessa.

Telecom-rakentamisen projekteissa on hyvin tyypillistä, että projektit ulottuvat maantieteellisesti hyvin laajalle alueelle verrattuna sähköverkon rakennusprojekteihin. Telecom rakentamisen projektinhallinta toimii pääsääntöisesti projektitoimisto-periaatteella, jossa projektipäälliköt hoitavat suuria projekteja yhdeltä yhteiseltä tulospaikalta, jossa on

pelkkiä projektipäälliköitä. Projektitoimisto tapaa pidetään yrityksessä yleisesti hyvin tehokkaana tapana toteuttaa projekteja. Haastatteluissa ilmeni, että projektitoimisto toiminnan haasteeksi koettiin resurssien sitouttaminen, koska resurssit lainataan linjaorganisaatiosta. Vastaavasti Power-liiketoiminnassa koko projektiorganisaatio on pääsääntöisesti samaa tulosyksikköä.

#### 4.1.1 Aikaohjaus Relacomissa

Haastatteluista selvisi hyvin vaihtelevia käytäntöjä projektien aikaohjauksissa. Yleisesti käytössä oli yksi budjetointipohja, missä budjetoitiin kustannukset työlajeittain, alihankinta ja liikevaihto. Pääsääntöisesti aikaohjaus perustui kustannuksiin ja syntyvään liikevaihtoon. Tilaajayhtiöstä riippuen käytössä oli lisäksi erilaisia Excel taulukoita, joissa budjetointi on mahdollista viedä tuotetasolle. Resurssien lisäksi taulukoissa määritellään, mitä tuotteita tulee missä ajassa valmiiksi. Yleisaikataulun laatimiseen osa projektipäälliköistä käyttää Gantt-sovellusta. Haastattelussa kuitenkin selvisi, ettei Gantt-kaaviota pidetä kovin tärkeänä työvaiheen seurantatyökaluna. Osassa projekteissa Gantt-kaavioiden päivitys suunnitteluvaiheen jälkeen jää tekemättä. Syy miksi kaavioita ei pidetä kaikissa projekteissa ajan tasalla, oli projektien samankaltaisuus. Kaavion päivittämisen ei koettu antavan lisäarvoa aikataulun seurantaan, jos budjetti ja suunnitelma oli laadittu yksikkö- tai tuotetasolla. Suoriteperustainen budjetointi ja suoritepohjainen valmiusasteen seuranta mahdollistavat projektien tehokkaan aikatauluohjauksen. Tuotantoaikakaavion tai SVI-indeksiin perustuvan aikaohjauksen työkalun käyttöä ei yleisesti havaittu haastattelussa. Haasteltavista henkilöistä yksi käytti tuotantoaikakaaviota projektin seurantaan ja raportointiin.

#### 4.1.2 Kustannusohjaus Relacomissa

Relacomissa kustannusohjauksen perustana toimii projektinhallintasovellus PWB *Project WorkBench*. PWB on käyttöliittymä taloushallinnon tietokantaan, joka suunniteltu erityisesti projektiluontoisten töiden käsittelyyn. Sovelluksen avulla kohdistetaan kaikki henkilö- ja alihankintakulut työlajeittain projektille. Sovelluksesta saatavilla raporteilla voidaan hallita ja seurata kustannuksia. Kustannusohjausta toteutetaan Relacomissa pääasiassa tarkkaan laaditun budjetin ja kassavirtalaskelma avulla sekä hyvin pitkälle viedyn kustannusarvioinnin pohjalta. Jokaiselle tuoteyksikölle on määritelty kustannus työlajeittain. Kustannusohjauksen tärkein käytäntö on riskiä vastaan tehty

kustannusvaraus projektinhallintajärjestelmässä. PWB syötetään projekteille laadittu budjetti, jossa on huomioitu myös riskivaraus. Riskivaraukset estävät keskeneräiseltä projektilta liian suuren tulouttamisen tulospaikalle. PWB:n avulla ja varaukset huomioiden pystytään työlajikohtaisesta kustannuskertymästä selvittämään sakkaavat elementit. Ainoastaan kokonaiskustannusta seuraamalla ei pystytä havaitsemaan kustannusten juurisyitä.

#### 4.1.3 Raportointi- ja kokouskäytännöt

Relacomissa kaikkien liiketoimintojen projektien ohjausryhmien kokouskäytännöt ovat hyvin samankaltaisia aikataulullisesti, kokousten väli on myös hyvin samankaltainen kaikissa yksiköissä. Projektitoimiston kokouskäytäntö eroaa muista siten, että projektitoimistolla ei ole erillistä ohjausryhmäkokousta. Projektitoimistossa projektin ohjausryhmä tason asiat käsitellään projektitoimiston kuukausikokouksessa. Ohjausryhmätason kokousten asialistan pääpaino oli seuraavilla asioilla:

- edellisen kokouksen pöytäkirja
- tulos
- projektin tekninen tilanne
- tulevat kustannukset ja toteuma
- kilpailutukset.

Projektin taloudellinen tilanne projektitoimistossa raportoidaan Excel-taulukkoon tehdyllä raportointipohjalla. Raportointipohja sisältää selvityksen projektin taloudellisesta tilanteesta ja valmiusasteesta suhteessa budjettiin ja ennusteeseen. Raporttipohjan etusivun näkymästä saadaan kuvassa 15 esitettävällä tavalla yhteenveto projektin kokonaistilanteesta. Haastatteluissa ei tullut ilmi, että raportointipohja olisi käytössä sähköverkonrakennusprojekteissa Power-liiketoiminnassa.

Valmiusaste		98 %			
	BUD 1. versio	ACT	BUD nykyinen	Ennuste	
Tulot	181 800	233 771	239 702	239 702	
Kustannukset	-153 000	-197 090	-202 091	-202 091	
Kate	36 800	36 681	37 612	37 612	

Kuva 15. Projektiraportin yhteenveto

Projektien tilanteen asiakasraportointi hoidetaan pääsääntöisesti kahdella eri tavalla riippuen asiakkaasta. Telecom-rakentamisen liiketoiminnassa asiakkaat suosivat tuotetason raportointia, Power-liiketoiminnassa asiakkaat suosivat raportointia reitin etenevän, kaapelin asennusmäärän ja käyttöönottojen raportointia. Raportointiväli tilaajalle on yleisesti 7–14 vrk. Raportointi hoidetaan sähköpostilla. Tilaajan kanssa pidettäviä projektikokouksia on keskimäärin 30 päivän välein. Tilaajan kanssa käytävien kokousten asiasisällön pääpaino on aikataulussa, kustannuksissa ja turvallisuudessa. Kokouksen puheenjohtajana ja sihteerinä toimii yleensä asiakkaan edustaja. Haastatteluissa kävi ilmi, että niissä tapauksissa, joissa pääurakoitsijan eli Relacomin edustaja toimi puheenjohtajana ja sihteerinä, pöytäkirjamerkinnyt koettiin Relacomissa selkeänä ja asioiden kirjaukset vastasivat paremmin kokouksen kulkua. Tilaajien edustajilta ei kysytty mielipidettä pöytäkirjan sisältöön. Tilaajan kanssa pidetyn kokouksen pöytäkirja käsitellään projektin ohjausryhmän kokouksessa.

#### Aliurakoitsijakokoukset

Molemmissa liiketoiminnoissa käytiin aliurakoitsijakokouksia. Yleisemmin verkonrakennustöissä aliurakoitsija on maanrakennusyrittäjä. Aliurakoitsijakokousten pöytäkirjan laadinta käytäntö oli vaihtelevaa. Kokousten sisältö painottui aikataulutäpvyteen ja resurssitarpeen läpikäymiseen.

#### Suunnittelukokoukset

Osa projektipäälliköistä piti projektien suunnitteluvaiheen aikana suunnittelijoiden kanssa suunnittelukokouksia. Yhdellä suunnittelijalla voi olla suunniteltavaa useammassa projektissa. Tästä syystä suunnittelun tilannetta on hyvä tarkastella yksittäisen projektin kohdalla. Kokouksissa selvitetään suunnittelun tilanne suhteessa aikatauluun ja resurssisuunnitelmaan. Suunnittelukokousten pitämiseen haastattelun ajan hetkellä ei tunnustettu yhtä yhtenäistä toimintamallia.

## 4.2 Projektien valvonta Relacomissa

Projektien valvontamallit voidaan jakaa ja kahteen osaan, operatiivisen toiminnan valvonta ja itse projektikokonaisuuden valvonta. Operatiivista toimintaa maastossa valvoo projektille nimetty valvoja ja työnjohto. Valvonta vastuisiin kuuluu työturvallisuuden

noudattaminen ja suunnitelman mukainen toteuttaminen maastossa. Tilanteesta raportoidaan projektipäällikölle. Toteutusvaiheessa projektipäällikkö valvoo käytännössä tietokantaan kertyneestä datasta projektia. Kustannuskertymä suhteessa budjettiin on huomion keskipisteenä haastatteluista saatujen tietojen perusteella.

#### 4.2.1 Turvallisuussuunnittelu ja valvonta Relacomissa

Relacomin projekteissa yhteistä on, että kaikkiin suunnitelmapaketteihin kuuluu työkohtainen turvallisuussuunnitelma. Telecom-rakentamisen puolella turvallisuussuunnittelu on osa työkansiota ja turvallisuussuunnitelma tehdään ainoastaan rakentamisvaiheesta. Power-liiketoiminnan lähestymistapa turvallisuussuunnitteluun on hivenen erilainen verrattuna Telecom-rakentamiseen. Osa Power-liiketoiminnan asiakkaista haluaa projektikohtaisen turvallisuussuunnitelman suunnitteluvaiheesta, jota täydennetään toteutusvaiheen valmiiseen suunnitelmapakettiin. Turvallisuussuunnitelmaan sisältöön oli hyvin vaihtelevia käytäntöjä. Yhtenäinen tekijä Relacomin suunnittelussa on turvallisuusriskien tunnistaminen ja kvantifiointi.

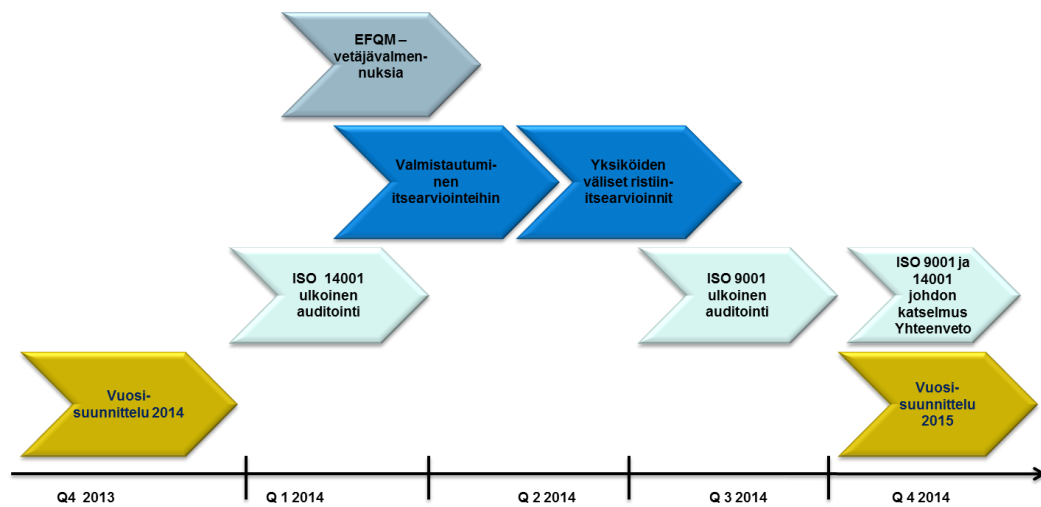
Turvallisuuden työnaikaiseen valvontaan ei ollut haastatteluissa esittää mallipohjaa tai selkeää käytäntöä. Molemmissa liiketoiminnoissa tehdään työmaille valvontakäyntejä, mutta valvontakäynneillä turvallisuutta ei mitata indeksiasteikolla ja mittauksia ei ole dokumentoitu. Turvallisuutta parantavana toimenpiteenä asentajat tekevät työstään turvallisuuden omatarkastuspöytäkirjoja. Turvallisuuden omatarkastuspöytäkirja on tarkastuspöytäkirja, jossa käydään läpi kaikki suojavälineet ja ympäristön vaikuttavat tekijät. Pöytäkirja toimi samalla muistilistana turvalliseen työskentelyyn.

#### 4.2.2 Laadunvalvonta Relacomissa

Yleisesti voidaan sanoa, että Relacom Finlandin toiminta täyttää lain ja viranomaisten asettamat vaatimukset. Relacomissa seurataan aktiivisesti liiketoimintaan liittyviä lakeja ja suosituksia sekä niihin tehtäviä muutoksia. Relacomilla on ISO 9001 laatusertifikaatti ja ISO 14001 -ympäristösertifikaatti. Laadun ja toiminnan kehittämiseen yhtiö on ottanut käyttöön myös EFQM-mallin *European Foundation for Quality Management*. Mallia käytetään oman toiminnan arviointi- ja kehittämistyökaluna. [13.]

Laadunhallintaan Relacomissa löytyy varsin kattava Relacom way -ohjeistus, joka on saatavilla yhtiön intranetistä kaikille työntekijöille. Ohjeistus ei ota kuitenkaan kantaa laadunvarmistuksen käytännön toimenpiteeseen yksittäisessä projektissa. Relacom way -ohjeissa on projektitoiminnalle olemassa prosessikuvaus, jossa on määritelty toiminnan runko sekä laadun auditointi- ja kehittämismallit (katso kuva 16).

## EFQM ja ISO-auditointi toiminnan arviointimenetelminä ja osana johtamisjärjestelmää sekä vuosisuunnittelua



22/02/2015 Page 4

Kuva 16. Laadun kehittäminen Relacomissa.[14.]

Projekteissa operatiivisen toiminnan laadunvalvonta suoritetaan oman työntar kustuspöytäkirjalla. Oman työn tarkastuspöytäkirjan ajatuksena on, että asentaja tarkasta projektissa oman työkokonaisuutensa. Vastaavasti valvojan oman työn tarkastukseen kuuluu tarkastaa asentajilta ja alihankkijoilta saadut oman työn tarkastukset. Isommissa verkonrakennusprojekteissa suoritetaan välitarkastuksia. Valvojan suorittamassa välitarkastuksessa havainnoidaan ympäristöä, teknistä laatua ja dokumentointia.

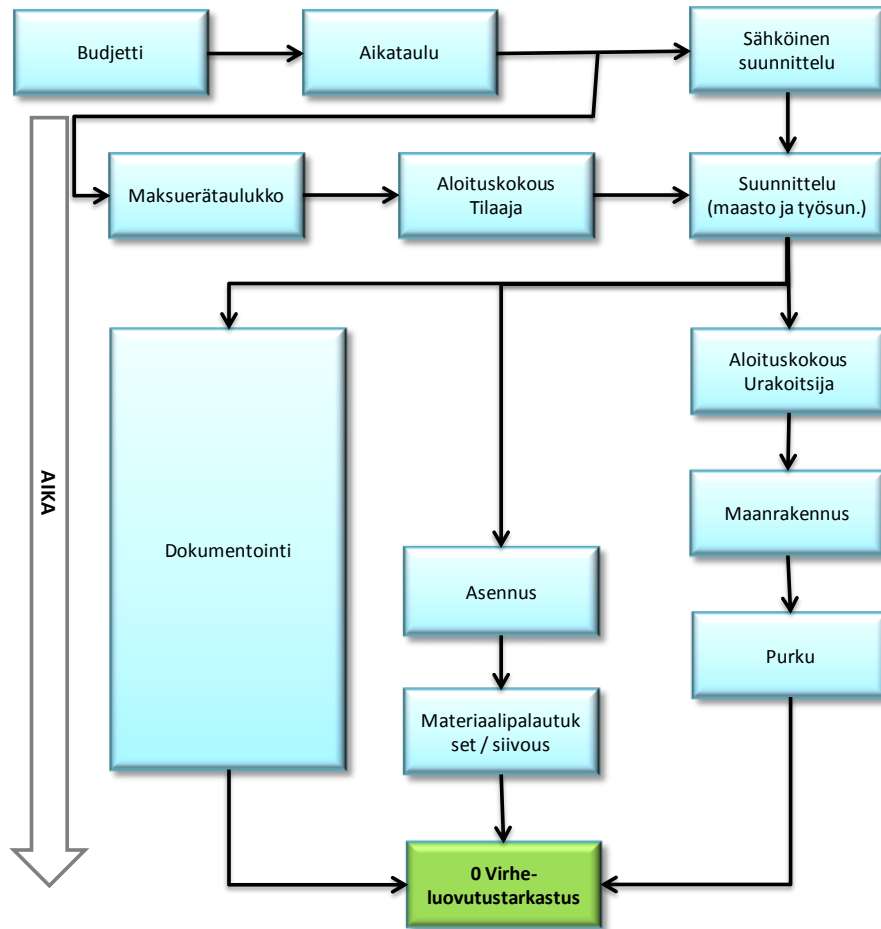
### 4.3 Verkonrakennusprojekti tapaus Relacom Power

Relacom Power –liiketoiminnan kaksi suurinta asiakasta on Elenia Oy ja Caruna Oy. Relacom tekee molemmille yhtiöille pääurakoitsijana verkonrakennusprojekteja. Relacom in tilaajayhtiöt investoivat sähköverkon parantamiseen yhteensä noin 260 miljoonaa euroa vuodessa. [15;16.]

Molemmat yhtiöt toteuttavat projekteja KVR urakkana. Verkon saneerausta toteutetaan projekteilla pääsääntöisesti kahdella tavalla. Ensimmäisessä mallissa pääurakoitsijan urakkaan kuuluu materiaalit, lukuun ottamatta muuntamoita. Toisessa mallissa verkko-yhtiö hankkii kaiken päämateriaalin. Toteutusmallista riippuen projektien koko on yleisesti noin 0,3-1 miljoonaa euroa.

#### 4.3.1 Projektin vaiheet

Sähköverkonrakennusprojektin vaiheet ovat hyvin samankaltaisia riippumatta tilaajasta. Eri tilaajayhtiöiden materiaalihankintamalli ei vaikuta käytännön tasolla merkittävästi projektin hoitamiseen. Relacomissa materiaalit on kilpailutettu keskitetysti kalenterikausille, joten yksittäisten projektien materiaalien hankintaan ei tarvitse keskittyä ja rakennusprojekteille normaali hankintavaihe jää projektin kokonaisuudesta pois. Merkittävin ero projektin vaiheistuksessa on suunnittelun valmiusasteessa. Osaan projekteista kuuluu myös sähköinen suunnittelu, missä mitoitetaan suunniteltava verkko ja laskeetaan rakennusyksiköiden määrät. Haastattelujen ja oman kokemuksen perusteella voidaan todeta, että verkonrakennusprojekti Relacomissa voidaan jakaa osa-alueisiin esimerkiksi kuvan 17 mukaisesti.



Kuva 17. Verkonrakennusprojektin vaiheet

Kuvassa 17 kuvataan raamiurakan verkonrakennusprojektin vaiheita ja sidossuhteita. Kuvassa ei ole esitettyä perinteisiä tarjouspyyntö-, tarjous- ja tilausvaiheita. Raamiprojektien toteustapa on KVR-yksikköurakka. Raami projekti on projekti, jossa asiakkaan kanssa on tehty kappi kokonaisarvosta esimerkiksi 25 miljoona euroa sovitulla yksikköhinnolla. Sopimuksen syntymisen jälkeen tilaaja tilaa erilaisia verkonrakennusprojekteja sovitun summan kokonaisarvolla, jotka sijaitsevat maantieteellisesti ennalta sovitulla alueella, esimerkiksi länsisuomenlääni. Yksittäisten raamin sisällä olevien projektien kaupallinen arvo voi vaihdella raamiurakan sopimusehtojen mukaan. Kuva 17 on ajateltu raamiurakan projektipäällikön näkökulmasta. Kuvassa 17 esitetty aloituskokous kuvastaa yksittäisen raamiurakan sisällä olevaa projektin aloituskokousta. Suurin osa Relacomin kaikista projekteista on KVR-yksikköurakoita joihin on olemassa tilaajan kanssa valmiiksi sovitut hinnat esimerkiksi kolmeksi vuodeksi eteenpäin. Tapauksissa, joissa tarjousmenettely on käytössä sen suorittaa laskentaosasto, projektipäällikkö saattaa osallistua urakkaneuvotteluihin.



Mikäli tilaaja on tehnyt sähköisen suunnittelun, voidaan projektissa edetä suoraan suunnitteluvaiheeseen. Kuvassa ei ole materiaalitilauksille omaa vaihetta, koska materiaalien tilaus ja kotiin kutsuminen on osa suunnittelua. Kuvassa projekti päättyy nollavirheluovutukseen. Nollavirheluovutuksen jälkeen projektissa on myös asiakkaan vastaanottotarkastus ja taloudellinen loppuselvitys. Projekti katsotaan aikataulullisesti päättyneeksi nollavirheluovutustarkastukseen. Yleisesti asiakkaat asettaa sanktoiduksi valmistumisrajaksi nollavirheluovutuksen. Rakennetun verkon takuu aika määräytyy asiakkaan tekemän hyväksytyyn vastaanottotarkastuksen mukaan.

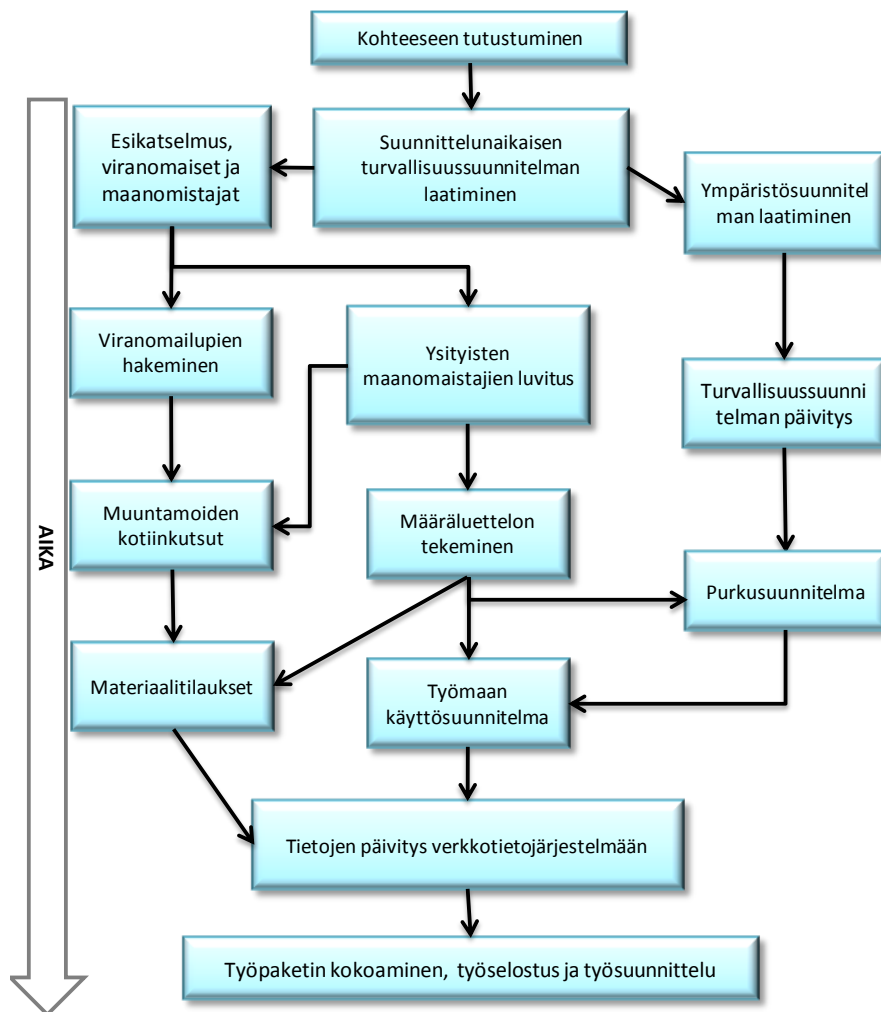
#### 4.3.2 Suunnittelu

Sähköverkonrakennustöissä suunnittelu voidaan jakaa kuvan 17 mukaan kahteen osaan. Ensimmäisenä suunnitteluvaiheena suoritetaan sähköinen suunnittelu, joka hyväksytetään tilaajalla. Mikäli tilaaja hyväksyy sähköisen suunnittelun, siirrytään maastosuunnitteluvaiheeseen. Kuvassa 17 kuvataan Relacomin verkonrakennus kohteiden suunnittelua ja perinteinen maastosuunnittelu on korvattu termillä suunnittelu. Perinteinen maastosuunnittelu –termi, mitä yleisesti käytetään verkonrakennusprojektien kyseisestä vaiheesta, ei haastattelujen perusteella kuvaa Relacomin Powerin tapaa toimia. Relacomissa projektien suunnittelussa pyritään pitämään työsuunnittelu ja dokumentointi osana maastosuunnittelua, jolloin suunnittelua voidaan ajatella laajempänä kokonaisuutena verrattuna perinteiseen maastosuunnitteluun. Relacomin sähköverkonrakennusprojektin suunnitteluun kuuluu esimerkiksi seuraavia tehtäviä:

- hankekohtaisen turvallisuussuunnitelman laatiminen
- hankekohtaisen ympäristösuunnitelman laatiminen
- työmaan käyttösuunnitelman laatiminen
- viranomaislupien hakeminen
- määräluettelon laatiminen
- materiaalilistojen laatiminen
- materiaalien laskupaikkojen selvitys
- muuntamoiden kotiinkutsut
- materiaalilausten tekeminen
- purkusuunnitelma laatiminen

- työpaketin koostaminen
- jätelavojen tilaus
- työsuunnittelu.

Verkon rakennusprojektin suunnittelu saattaa ensisilmäyksellä vaikuttaa hyvin lineaariselta tehtävältä. Suunnittelun sisällä olevilla elementeillä on paljon riippuvuus suhteita mitä on hankala kuvata. Kuvassa 18 on esitetty näkemys toimintaverkosta, jolla voidaan kuvata suunnittelun osatehtävien ajoittumista ja sidossuhteita.



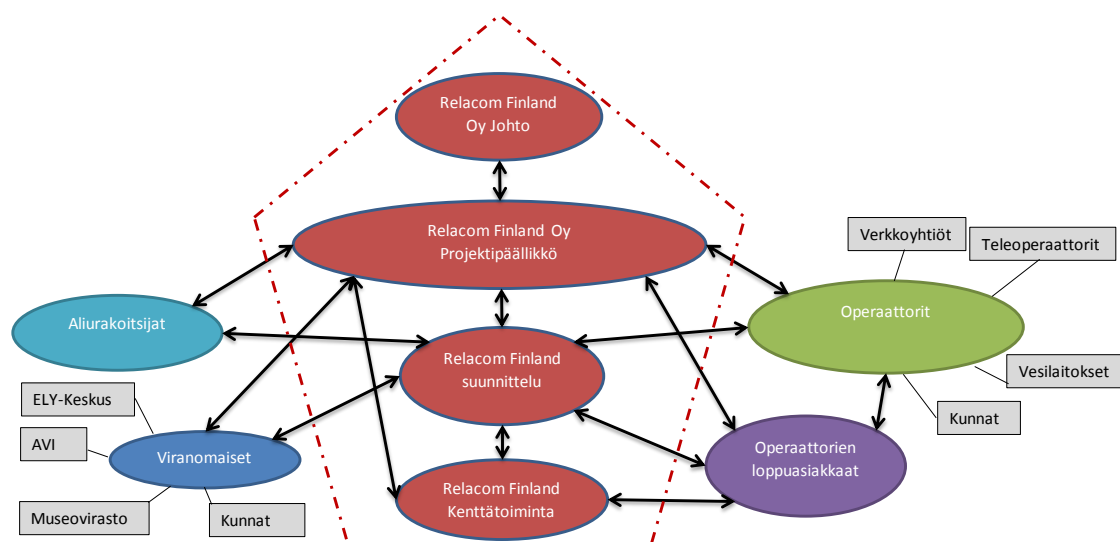
Kuva 18. Suunnittelun osatehtävät

Maastoon suunniteltavien rakenteiden suunnittelussa Relacomissa noudatetaan Headpower vakiorakenne –ohjeistoa. Vakiorakenteilla tehtävä suunnittelu, rakennuttaminen ja rakentaminen varmistavat laadukkaan ja turvallisen verkon rakentamisen.

Projektiin liittyvät suunnitelmat kootaan yhdeksi kokonaisuudeksi Headpowerin maastosuunnittelusovelluksella. Haastattelujen perusteella voidaan sanoa, että suunnittelu-toiminnassa on enemmän kiinnitetty huomiota turvallisuuden suunnitteluun verrattuna edellisvuosiin. Tilajaat vaativat täsmällisempiä ja tarkemmin laadittuja turvallisuussuunnitelmia. [17.]

#### 4.3.3 Sidosryhmät ja viestintä

Relacom Finland Oy Power -liiketoiminnan projektien sidosryhmät ovat hyvin monimuotoisia. Sidosryhmät voidaan jakaa viiteen ryhmään: Relacom Finland Oy, viranomaiset, tilajaat eli operaattorit, operaattorien loppuasiakkaat ja aliurakoitsijat. Seuraavassa on kuvattuna sidosryhmät Power-liiketoiminnan projektipäällikön näkökulmasta.



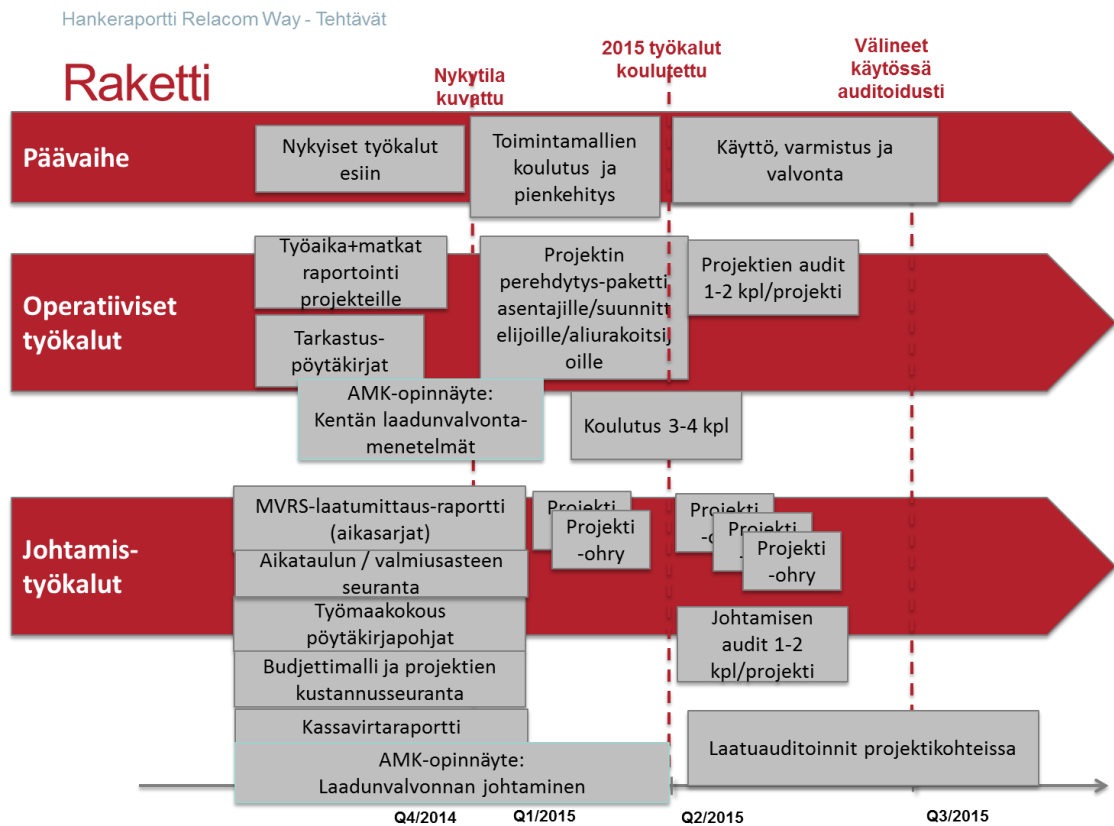
Kuva 19. Relacom Finland Oy Power-liiketoiminnan sidosryhmät

Kuvassa 19 on punaisella pistekatkoviivalla ympäröity sidosryhmä Relacom Finland Oy:n projektiorganisaatio. Sidosryhmä on jaettu neljään osaan, johto, projektipäällikkö, suunnittelu ja kenttätoiminta. Kuvassa esitetyt nuolet kuvaavat sidosryhmien välistä viestintää. Harmaalla pohjalla kuvatut toimijat ovat sidosryhmän sisällä olevia toimijoita. Viranomaiset -kohdassa näkyvä AVI on lyhenne aluehallintovirastosta. Viestintä tapahtuu pääasiassa sähköpostilla, puhelimella, luvanhakulomakkeella sekä projekti- ja työmaakokouksissa.

Verkonrakennustöissä muihin projekteihin poikkeava sidosryhmä on operaattorien loppuasiakkaat. Sähkö- ja telekaapeleita kaivettaessa operaattorin loppuasiakas on monesti myös maanomistaja. Suunnittelun ja projektipäällikön on sovittava tilaajan loppuasiakkaiden kanssa erikseen työn tekemisestä.

## 5 Projektinhallinnan kehittäminen

Relacom Finland oy:n henkilökunnan kanssa käytyjen keskustelujen ja omien havaintojen perusteella on tarkoituksena tuoda esille hyväksi havaittuja toimintatapoja esille ja hyödyntää havaittuja tai kehitettyjä toimintatapoja Power-liiketoiminnassa. Lisäksi insinööriyössä tehdään toimintamallien ja työkalujen pienkehitystä, jotta toimintaa tehostavat tavat ja työkalut saadaan sopimaan Power-liiketoiminnan käyttöön. Mahdolliset löydetyt ja kehitetyt toimintamallit viedään käytäntöön yhtiön sisäisessä kehityshankkeessa Raketti.



Kuva 20. Alkuperäinen hankesuunnitelma Raketti

Kuvassa 20 on insinööriyöhön liittyvän hankesuunnitelman luonnos hankkeen läpiviennistä. Suunnitelmakuvasta käy ilmi, että hankkeeseen liittyy kaksi AMK-insinööriyötä. Jussi Lintukorpi suorittaa laadunparannukseen tähtääviä tarkastuksia maastossa. Jussi Lintukorpi testaa tarkastustyökaluja ja raportoi tuloksista. Tämä insinööriyö kuvaa alkuperäisessä hankesuunnitelmassa laadunvalvonnan johtaminen kohtaa.

## 5.1 Projektinohjaus

Insinööriyötä tehdessä havaittiin haasteita aikaohjauksessa, käytössä olevat budjetti-pohjat perustuivat laskennasta saataviin kokonaisbudjetteihin. Budjetti tulisi laatia kuukausitasolla ja työlajeittain seurannan mahdollistamiseksi. Projektinohjauksessa projektin valmiusasteen määrittäminen ja raportointi perustuu tällä hetkellä täysin kustannus- ja liikevaihtoseurantaan. Raportointimalleista Relacomin johdon suuntaan ei havaittu, että käytössä oli mallia, jossa on huomioitu tekninen valmiusaste. Tuotantoaikakaaviolla tai vastaavaan teknisen valmiusasteen seurannalla lukuina, saavutetaan varmuutta projektinhallintaan ja voidaan tunnistaa projektin sakkaavia elementtejä, oli kyseessä kustannus, resurssi tai aikataulu ohjaus.

## 5.2 Raportoinnin ja kokouksien kehitystarve

Haastattelujen ja omien havaintojen perusteella raportoinnissa oli kehittämistä. Powerliiketoiminnassa ei ole projektirakentamisessa vakioitua kokouskäytäntöjä vakioidulla agendalla. Raportointiin olisi suositeltavaa kehittää malli, jossa on vakio raportointipohja raporttien ja asioiden käsittelyille kokoukset, jossa raportit käsitellään. Havaintojen perusteella syntyi ajatus, että toimintamallin ja käsiteltävien asioiden vakioiminen helpottaa uusien projektinohitajien sekä päälliköiden perehdyttämisessä. Lisäksi yhtenäisellä mallilla helpotetaan projektinohjausta.

## 5.3 Turvallisuuden ja laadunvalvonnan kehitystarve

Relacomin projekteille tehtiin kaikissa liiketoiminnoissa projektikohtaista turvallisuus-suunnittelua, turvallisuussuunnitelman sisältö ja pohjat vaihtelivat. Nykyiset turvallisuussuunnitelmapohjat eivät vastanneet kaikkien asiakkaiden vaatimuksia, joten turvallisuussuunnitelmapohjaa tulisi täsmentää puutteellisilta osilta. Puutteet turvallisuussuunnitelmassa on projektiorganisaation täsmällinen kuvaus. Valtioneuvoston asetuksen mukaiset erityistä huomiota vaativat seikat turvallisuussuunnitelmapohjasta löytyivät. Valtioneuvoston asetuksen 205/2009 mukaan turvallisuussuunnitelmat on tehtävä kirjallisesti. Suunnitelmat on tarkistettava olosuhteiden muuttuessa, ja ne on muutenkin pidettävä ajan tasalla. Asetus määrittelee myös turvallisuussuunnitelmassa on kiinnitettävä erityistä huomiota seuraaviin seikkoihin:

1. työmaan järjestelyt sekä hyvän järjestyksen ylläpito työpisteissä ja materiaalien käsittelyssä eri rakennusvaiheissa
2. räjäytys-, louhinta- ja kaivuutyöt
3. maapohjan kantavuus ja kaivantojen tuenta
4. rakennustyön aikainen sähköistys ja valaistus
5. työmenetelmät
6. koneiden ja laitteiden käyttö
7. nostotyöt ja siirrot;
8. putoamissuojauksen toteuttaminen;
9. työ- ja tukitelinetyö;
10. elementtien, muottien ja muiden suurten rakenteiden varastointi, nostot ja asennus;
11. pölyn vähentäminen ja sen leviämisen estäminen
12. työhygieenisten mittausten menettelyt
13. purkutyö;
14. eri töiden ja työvaiheiden tosiasiallinen ajoitus ja kesto sekä niiden yhteensovittamisen järjestäminen rakennustöiden edistymisen mukaan;
15. eri töiden ja työvaiheiden yhteensovittaminen rakennustyömaalla tai rakennustyön vaikutuspiirissä toteutettavan teollisen toiminnan, muiden vastaavien työtoimintojen ja yleisen liikenteen kanssa;
16. vaaraa aiheuttavat putkistot ja sähkökaapelit;
17. henkilönsuojainten käyttötarpeet ja -ajankohdat; sekä
18. toiminta tapaturmissa ja onnettomuustilanteissa. [8, 10 §]

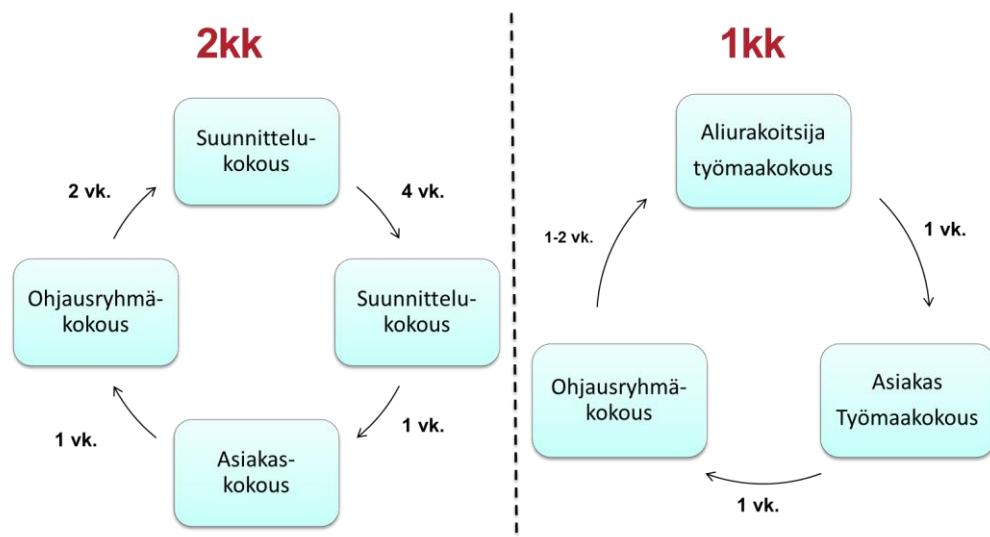
Projektien parissa työskentelevien henkilöiden haastattelujen perustella voidaan sanoa, että Relacomissa työnaikaisen turvallisuuden seurantaan ei ole käytössä käytännön tasolla mitään tunnettua mittausmenetelmää. Työturvallisuutta ohjataan suoralla suullisella palautteella työmaan valvontakäynneillä. Power-liiketoiminnassa asiakas suosittelee MVRS-mittauksen käyttöönottamista.

## 5.4 Syntyneet mallit

Kuvassa 20 kuvatussa hankesuunnitelmassa oli kuvattuna 2015 vuoden ensimmäiselle kvartaalille pienkehitystä. Tämän insinööriyön kirjallisuuden selvitysvaiheessa ja haastattelututkimuksen perusteella syntyi ajatuksia ja malleja, joita otetaan käyttöön Relacomissa rakettihankkeen myötä.

### 5.4.1 Ohjausryhmäkäytäntö ja toiminta

Teorian ja havaintojen perusteella selvisi, että ohjausryhmäkäytäntö on hyvin merkittävässä roolissa projektien onnistumisen kannalta. Ohjausryhmän kokouskäytännön tehokkaan toiminnan edellytyksenä on hyvä valmistautuminen kokouksiin. Hyvä valmistautuminen kokouksiin edellyttää kokousten merkitsemistä kalenteriin hyvissä ajoin, kokoukset on pyrittävä merkitsemään kalenteriin 6 kuukaudeksi eteenpäin. Työssä syntyneen näkemyksen mukaan sähköverkonrakennusprojektit tarvitsevat laadun ja tuloksen varmistamiseksi kokousjärjestykselle kaksi eri kelloa, joiden mukaan kokouksia pidetään. Tarvitaan suunnitteluvaiheen kokouskello ja rakentamisvaiheen kokouskello. Suunnitteluvaiheen kello on kahden kuukauden kierrolla ja rakentamisvaiheen kello on yhden kuukauden kierrolla.



Kuva 21. Kokouskello suunnittelu- ja rakentamisvaiheille

Kuvassa 21 esitettyä kokouskelloa voidaan ajatella kokousvälien vähimmäisvaatimuksena. Ajatuksena on, että kokouskellojen kierto voidaan tarvittaessa tiivistää projektin



hektisyyden ja resurssien mukaan. Esimerkiksi, jos suunnitteluressurssi on kaksinkertainen, kello kiertää 1 kk:n syklillä.

Suunnittelun alkuvaiheessa ei välttämättä tiedetä mahdollisia alihankintaresursseja ja mikäli alihankkija on tiedossa, suunnittelija tekee katselmuksen alihankkijan kanssa. Suunnitteluvaiheessa verkonrakennusprojektia Relacomissa suunnittelee yleensä 1–2 suunnittelijaa ja suunnittelun kesto isoissa projekteissa on noin neljä kuukautta.

Suunnittelukokoukset ovat projektipäällikön suunnittelijalle pitämiä kokouksia, joissa varmistetaan suunnittelun tilanne ja käsitellään riskit. Ohjausryhmäkokouksessa raportoidaan kokonaistilanne johdolle molemmissa vaiheissa ja ratkaistaan ongelmat, joihin projektipäällikön osaaminen tai valtuudet eivät riitä. Liitteessä 1 esitetään ehdotus ohjausryhmäkokouksen pöytäkirjapohjaksi. Pöytäkirjan otsikkotasoa voidaan käyttää kokouskutsun esityslistana. Pöytäkirjapohja esiteltiin muille projektipäälliköille ja hanke työpajassa. Tämän jälkeen pöytäkirjapohja otettiin käyttöön.

#### 5.4.2 Suunnittelukokoukset

Suunnittelukokouksen on tarkoitus toimia projektipäällikön ja suunnittelun välisenä ohjaus- ja raportointitilaisuutena. Suunnittelukokouksessa selvitetään projektin suunnittelun tilanne ja pyritään tunnistamaan mahdollisia riskejä. Suunnittelukokouksessa esille tulevat asiat saattavat vaikuttaa esimerkiksi alihankkijoiden määrään ja valintaan. Luvussa 2.1.2 ja kuvassa 4 käsitellyn projektin kustannusohjauksen teorian mukaan suurin vaikutus projektin kustannusten syntyymiseen tehdään suunnitteluvaiheessa, joten tästä voidaan tehdä johtopäätös, että suunnittelun laatua ja ohjausta parantamalla syntyy merkittävin tulosvaikutus. Todennäköistä on, että suunnittelukokouksikäytännöllä rakentamisvaiheessa esille tulevien yllättävien asioiden esiintyminen vähenee, jolloin projektin aikataulu ja kustannus riski pienenee. Tehtyjen havaintojen perusteella ehdotus suunnittelukokouksen vakioidusta esityslistasta on seuraava:

1. Kokouksen avaus
2. Edellisen kokouksen pöytäkirja
3. Aikataulutilanne
  - 3.1 Suunnittelun valmiusaste
  - 3.2 Suunnitelma- ja lupa-asiat

### 3.3 Materiaalin tilanne

4. Resurssitilanne
5. Yhteiskaivu osapuolet
6. Yhteiskaivu sopimustilanne
7. Työturvallisuusasiat
8. Riskit
9. Muut asiat
10. Sovitut toimenpiteet ja yhteenveto
11. Seuraavan kokous.

Tämän työn yhteydessä laadittu suunnitelmakokouksen pöytäkirjapohja yrityksen käyttöön on esitetty liitteessä 2. Pöytäkirjapohja on laitettu projektipäälliköille käytettäväksi. Suunnittelukokous-toimintamallia ja pöytäkirjapohjaa käsitellään hankekokouksissa. Suunnittelukokouskäytäntöä esiteltiin Relacomin projektityöntekijöille ja suunnittelijoille sisäisessä työpajakokouksessa.

#### 5.4.3 Työmaakokoukset

Verkonrakennusprojektissa on yleisesti vähintään yksi alihankkija. Alihankkijan kanssa tulisi kokousta säännöllisesti projektin edetessä. Tällaisia kokouksia kutsutaan yleensä nimellä työmaakokous tai projektikokous, riippuen projektin luonteesta. Työmaakokouksista on hyvä laatia muistio, jossa vahvistetaan työmaan tilanne kyseisen aliurakoitsijan osalta. Työmaakokouksiin laadittiin muistiopohja saatujen käytännön kokemusten perusteella. Kokouskäytäntöä testattaessa havaittiin, että liian yksityiskohtainen ja seikkaperäinen työmaakokous ei oikein tahtonut toimia. Aliurakoitsijat kokivat työmaakokouksen liian hankalaksi ja aikaa vieväksi, joten tarkoituksenmukaisuus ja sujuva asioiden läpikäynti on erittäin tärkeää, kun toimitaan alihankkijoiden kanssa. Monet muuttuvat seikat työmaalla voidaan käsitellä ja vahvistaa työn edetessä sähköpostilla ja kokouksessa vain todetaan asia. Projektipäällikkö voi kokoukseen valmistautumisvaiheessa kerätä asiat valmiiksi muistiopohjaan. Työmaakokouksen muistiossa pitäisi käsitellä seuraavat asiat:

1. edellisen kokouksen pöytäkirja

2. aikataulutilanne
3. suunnitelma- ja lupa-asiat
4. urakoitsijan asiat
5. tilaajan asiat
6. työturvallisuusasiat
7. muut asiat
8. sovitut toimenpiteet ja seuranta
9. seuraava kokous.

Työmaakokoukseen kuuluu olennaisena osana kierros työkohteessa urakoitsijan kanssa ennen muistion laatimista. Kokouksessa tilaajan edustajan on silmämääräisesti todettava työmaan tilanne paikanpäällä ennen varsinaista kokousta. Tilaajan näkemys esimerkiksi sovittujen resurssien läsnäolosta tai aikataulutilanne saattaa erota urakoitsijan näkemyksestä. Nämä on hyvä kirjata muistioon. Oman kokemuksen pohjalta edellä mainituilla kirjauksilla on todettu olevan aikataulu- ja resurssiriskiä pienentävä vaikutus. Laadittu työmaakokousmuistiopohja on esitettyä liitteessä 3. Muistiopohjassa on kirjattuna otsikoiden alle ajatus mahdollisesta sisällöstä.

#### 5.4.4 Taloudellisen onnistumisen seuranta

Taloudellisen onnistumisen seuranta toimi arvion mukaan Relacomissa kohtalaisen hyvin, seurannassa kuitenkin havaittiin kehitystarpeita. Tuotannonohjausjärjestelmässä olevasta projektimoduulista *PWB* saadaan raportteja kustannuskertymästä ja syntyvästä liikavaihdosta työlajeittain, järjestelmä tuottaa myös kauden kustannus- ja liikevaihtokertymäraportin. Ainoa miinus on vertailevan koontitiedon tuottaminen, järjestelmään ei vielä toistaiseksi pysty laatimaan suoraan kausille suunniteltua budjettia, johon vertaillaan syntyviä kustannuksia kausikohtaisesti. Ongelma ratkaistiin Excel-taulukolla, johon on laadittu kustannus- ja työlajikohtainen budjetti. Taulukkoon liitetään projektimoduulista saatava Excel-muotoinen data, näin saadaan selville toteuma verrattuna budjettiin. Kehitetty taulukko tuottaa myös graafisen esityksen taloudellisesta tilanteesta. Kehityksen pohjana käytettiin ajatusta positiivisen kassavirran suunnittelusta, toteutumisesta ja seurannasta. Seurantataulukko kehiteltiin yhteistyössä Janne Vuolteen kanssa Relacomin sisäisen kassavirtasuunnitelmapohjan päälle. Janne Vuolle teki graafisen toteutuksen taulukkoon ja määrittelyt, ja kaavat tehtiin yhteistyössä.

#### 5.4.5 Teknisen toteutumisen seuranta

Projektien valmiusastetta on seurattu Relacomissa perinteisesti talouslukujen pohjalta. Perinteisen talouslukujen lisäksi kehitettiin projekteille yksinkertainen valmiusasteen määrittämiseen soveltuva Excel-taulukko. Taulukon ajatuksena on, että asiakkaan kanssa sovittujen maksupostien ja välitavoitteiden mukaan määritetään valmiusaste jokaiselle maksupostille tai aikaan sidotulle välitavoitteelle. Valmiusaste määritellään 0–100 % välillä. Määritettyjen valmiusasteiden mukaan muodostetaan tuotantoaikakaavion suunnitelmakäyrä. Projektin edetessä viikoittain raportoitavat valmistuvat yksiköt muodostavat valmiusasteelle kokonaisprosenttiarvon. Kokonaisprosenttia verrataan suunniteltuun käyrään, näin saadaan selville aikataulun tilanne luvussa 2.2.1 esitetyn kuvan 10 kaltaisena esityksenä.

#### 5.4.6 Turvallisuussuunnitelmapohja

Insinööriyön aikana tunnistettiin välitön tarve turvallisuussuunnitelmapohjan kehittämille. Verkonrakennusprojekteille pitää laatia turvallisuussuunnitelma valtioneuvoston asetuksen 205/2009 mukaan. Relacomilla oli käytössä pohja joka täytti lain vaatimukset, mutta ei asiakkaan uusia vaatimuksia. Oikeiden asioiden huomioimiseen ja tunnistamiseen on hyvä olla toimiva suunnitelmapohja. Tavoitteena oli luoda mallipohja joka soveltuu kaikkiin Power-liiketoiminnan töihin ja olisi asiakas riippumaton. Suunnitelmapohja on luotava siten, että asiakas pystyy tunnistamaan vaatimansa sisällön suunnitelmasta. Suunnitelman laatimiseen käytettiin alun perin Relacomin entisen sähkötöidenjohtajan Leo Ryypön ja Antti Lehtosen 2012 tekemää pohjaa. Suunnitelmapohjaan lisättiin asiakaskohtaiset vaatimukset täyttävät ominaisuudet ja huomioitiin valtioneuvoston asetus erityistä huomioita vaativista seikoista, tuoden ne selkeästi esille. Relacomin turvallisuussuunnitelmapohja 2015 on esitettyä liitteessä 6 [8; 19; 20; 21.]

#### 5.4.7 Hankekohtainen ympäristösuunnitelmapohja

Kaikille verkonrakennusprojekteille täytyy tehdä ympäristösuunnitelma. Ympäristösuunnitelman tekeminen koettiin Power-liiketoiminnan yksiköissä haasteellisena ja aikaa vievänä. Asia päätettiin korjata yhdellä yhtenäisellä pohjalla, missä on valinta- ja täyttökentät kaikille olennaisille tiedoille. Suunnitelma laadittiin Excel-pohjalle, josta tulostuu lopullinen dokumentti pdf-tiedostona. Ympäristösuunnitelman sisällysluettelossa on 14 kohtaa, ja se sisältää 6 kpl liitteitä seuraavasti:

1. Relacom Finland Oy:n ympäristöpolitiikka
  2. Ympäristöjohtamisen päämäärät Relacom Finland Oy:ssä
  3. Ympäristövaikutusten hallinta Relacom Finland Oy:ssä
    - 3.1 Työmaan ympäristövastaava
    - 3.2 Työmaan ympäristöasiamies
    - 3.3 Työmaahan perehdyttäminen
    - 3.4 Työympäristökierrokset
    - 3.5 Ilmoitusvelvollisuus
  4. Kohteeseen nimetty ympäristönsuojeluorganisaatio
  5. Suunnitelman tarkoitus
  6. Hankkeen kuvaus
  7. Hanketta koskeva keskeinen lainsäädäntö
  8. Keskeiset ympäristölainsäädännön velvoitteet
  9. Hankekohtainen ympäristövaikutusten arviointi
  10. Hankkeessa syntyvät jätteet ja ongelmajätteet
  11. Hankkeessa käsiteltävät keskeisimmät kemikaalit
  12. Toimenpiteet hankkeen ympäristövaikutusten hallintaan
    - 12.1 Jätteiden käsittely
    - 12.2 Ongelmajätteiden käsittely
    - 12.3 Kemiallisten aineiden käsittely
    - 12.4 Projektin hankinnat
    - 12.5 Varastot ja varastoinnit
    - 12.6 Verkosta purkautuvan materiaalin käsittely
  13. Häätä- ja poikkeustilanteet
  14. Kriisiviestintä
- Liite 1. Ympäristösertifikaatti ISO 14001:2004
- Liite 2. Ympäristölainsäädännön velvoitteet
- Liite 3. Ympäristövaikutusten arviointi

Liite 4. Pohjavesikartta

Liite 5. Ympäristöpoikkeamien /-vahinkojen menettelyohje

Liite 6. Keskeinen ympäristölainsäädäntö

Suunnitelman pohjan laadintaan käytettiin Relacomin sisäisiä dokumentteja ja haastatteluja. Suunnitelmapohjan ajan tasalla pitäminen saattaa jatkossa olla haasteellista. Ympäristöön liittyvää lainsäädäntöä on paljon ja lainsäädännön muuttuessa pohja tulee tarkistaa. Laadittu suunnitelmapohja huomioi vuonna 2014 voimassa olevaa lainsäädäntöä. Tarkempi ympäristösuunnitelman sisältö on kuvattuna tämän insinööriyön liitteessä 6. [22; 23.]

#### 5.4.8 Laadunhallintasuunnitelma

Osa verkkoyhtiöistä ja Relacomin asiakkaista velvoittavat urakoitsijoita esittämään laadunhallintasuunnitelman ennen töiden aloittamista. Laadunhallintasuunnitelman tarkoitus on todentaa asiakkaalle, miten urakoitsijayhtiö huolehtii teknisen laadun seurannasta ja kehittämisestä. Laadunhallintasuunnitelmalle oli Power-liiketoiminnassa selkeästi tarvetta. Kaikki laadunhallintasuunnitelmaan tarvittava tieto oli olemassa intranetissä useassa eri dokumentissa, dokumentit eivät vastanneet asetelultaan suunnitelmamuotoa, joten tiedot koottiin yhteen suunnitelmamuotoiseen dokumenttiin, mikä on tämän työn liitteenä 8. Osa suunnitelman sisällöstä on syntynyt kohdassa 3.2 mainittujen haastattelujen perusteella. [24; 25.]

#### 5.4.9 MVRs-mittaus

Insinööriyön aikana julkaistiin verkostosuositus RU C1:14 MVRs-mittari. MVRs-mittari pohjautuu luvussa 2.2.2 esiteltyyn MVR-mittariin ja MVRs-mittarin turvallisuusindeksi määritetään samalla tavalla kuin MVR-mittarissa. Lisäksi on arvioitu ja poistettu alkupe-  
räisessä MVR-mittarista asioita, jotka eivät tyypillisesti esiinny sähköverkon rakennus-  
työmaalla. Asiakkaiden vaatimuksesta myös Relacom siirtyy vuonna 2015 käyttämään  
mittaria projekteilla ja raportoimaan MVRs-indeksiä asiakkaan lisäksi läpi projektiorga-  
nisaation. Verkostosuositusdokumentti ei sellaisenaan sovellu käytännön mittauksiin  
johtuen runsaasta sivumäärästä ja asetelusta. Verkostosuosituksen pohjalta laadittiin  
Relacomille oman Excel- ja pdf-dokumenttimuodossa olevan mittauspöytäkirjapohjan,  
missä on samat asiat esitettynä 5 sivulla ja tilaa korjattavien asioiden kirjaukselle, mikä

oli verkostosuosituksen esimerkissä selkeä puute. Verkostosuosituksesta ja mittarin käytöstä pidetään koulutukset projektihenkilöille. MVRs-mittaukseen on myös olemassa sähköisiä sovelluksia kuten T3, jotka tuottavat mittauksista selkeitä raportteja urakoitsijalle ja asiakkaalle. Asiakkaasta riippuen sähköistä mittausta ei voida aina suorittaa, jolloin mittauspohjalle on käyttöä. Laadittu Relacomin MVRs-mittauspöytäkirjan on esitetty liitteessä 9. [26.]

## 6 Johtopäätökset ja pohdinta

Insinööriyön tarkoituksena oli selvittää verkonrakennusprojekteihin soveltuva projektinojausta ja hallintaa. Lisäksi tarkoituksena oli luoda ja kehittää ideoita, jolla parannetaan Relacom Finland Power-liiketoiminnan projektien laatua. Projekteja hallitaan ja ohjataan yleisesti monella tavalla. Tässä työssä selvitettiin käytössä olevat menetelmät sekä tunnistettiin yhtiö tarpeita ja vietiin eteenpäin niitä asioita, millä saataisiin välitöntä laadun parantumista ja toiminnallista tehokkuutta aikaiseksi. Asioita ja kohteita tunnistettiin paljon, ja kaikki asiat eivät päätyneet tähän työhön käsiteltäväksi. Muut tunnistetut asiat käsiteltiin Raketti-hankkeen hankeryhmässä. Asioita priorisoitiin hankeryhmän arvion mukaan, tarkoituksena oli huomioida vaikuttavuus lyhyellä ja pitkällä tähtäimellä. Työn lopputuloksena syntyi dokumentteja ja mallipohjia verkonrakennusprojektien perustoimintojen suorittamiseen. Näillä dokumenteilla on tarkoitus säästää työaikaa ja ohjata projektipäällikön huomiota oikeisiin asioihin. Tarkoitus on jakaa kaikki tämä tieto ja näkemys yhtiö projektityöntekijöiden kanssa 2015 vuoden toukokuun loppuun mennessä.

Tässä työssä selvisi, että kokoukset, raportointikäytännöt ja yleisesti viestintä ovat merkittäviä projektin onnistumisen kannalta, edellyttäen että kaikki tekeminen on suunniteltua ja tarkoituksen mukaista. Usein projektissa mitataan, raportoidaan ja seurataan asioita, kysymättä kriittisesti ovatko nämä oikeita asioita oikeilla mittareilla. Tämä työ opetti, että seurattavien asioiden tulee ottaa projektin luonne huomioon, johtamistilanteet ja mittarit pitää suunnitella projektin mukaan. Havaitsin, että yleisesti käytössä olevat projektin mittarit ja ohjausmenetelmät kertovat mitä, on tapahtunut sen suuremmin ottamatta kantaa tulevaan. Kuten tässä työssä aiemmin totesin, projekti on itsessään epävarmuuden hallintaa ja aina, kun pystymme ennustamaan tulevaa mahdollisimman tarkasti ja eliminoimaan riskejä kustannustehokkaasti, laatu ja kannattavuus kasvavat.

Ennen tämän työn aloittamista olin toiminut jo muutamaan otteeseen projektipäällikkönä verkonrakennusprojekteissa, joten asiat eivät olleet täysin uusia. Toisaalta huolellinen keskittyminen työn aiheeseen toi lukemattoman määrän ajatuksia sovellettavaksi käytäntöön. Voin todeta, että oman kehityksen kannalta tätä työtä voi kuvata erittäin paljon silmiä avaavaksi kokemukseksi. Aiheesta olisi voinut kirjoittaa todella paljon, syvällisemmin ja matkan varrella tuli mietittyä monenlaisia lähestymistapoja. Tämän työn lähestymistavan taustalla oli ajatus lähteä ruohonjuuritasolta kohti ohjausryhmätoimintaa ja raivata mahdollisia esteitä matkalla pois. Kehitettäviä asioita syntyikin



lopulta ihan kenttätoiminnan tasolta alkaen. Uskon, että perusasioiden teorialla ja kriittisimmillä käytännön työkaluilla saadaan tuloksia aikaiseksi. Kokonaisuutena koen, että työ onnistui ja kaikki työlle asetetut tavoitteet saavutettiin.

## Lähteet

- 1 Litke, Hans-Dieter. Kunow, Ilonka. 2004. Projektinhallinta. Oy Rastor AB, Helsinki.
- 2 Pelin, Risto. 2009. Projektihallinnan käsikirja. Helsinki. Projektijohtaminen Oy.
- 3 Ruuska, Kai. 2005. Pidä projekti hallinnassa. Tampere. Talentum Media Oy.
- 4 Jokinen Tapani. 2001. Tuotekehitys. Aalto yliopisto. 6. painos. ISBN951-672-313-6
- 5 Kettunen Sami. 2009. Onnistu Projektissa. Juva. WSOYpro oy
- 6 Lähteinen Harri. 2012 TIETOLIIKENNEVERKON RAKENTAMISVAIHEAIKATAULUN LAADINTA JA SEURANTA, Aalto-yliopisto tutkielma.
- 7 MVR-mittari 2010. Verkkosivusto. Rakennusteollisuus. [www.rakennusteollisuus.fi/Documents/INFRA/Ty%C3%B6turvallisuus/MVR-mittari2010.pdf](http://www.rakennusteollisuus.fi/Documents/INFRA/Ty%C3%B6turvallisuus/MVR-mittari2010.pdf) Luettu 5.1.2015
- 8 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta (205/2009)
- 9 Työturvallisuuslaki (2002/738)
- 10 <https://wiki.aalto.fi/display/TU22/7.+Projektinhallinta>. Verkkosivu. Luettu 10.1.2015
- 11 <http://proha.purot.net/>. Verkkosivu, Luettu 10.1.2015
- 12 [http://www.relacom.fi/on\\_relacom/](http://www.relacom.fi/on_relacom/). Verkkosivu . Luettu 5.1.2015
- 13 <http://www.laatuokeskus.fi/palvelut-asiantuntijapalvelut-virallinen-versio/efqm-malli>. Verkkosivu. Luettu 22.2.2015
- 14 Relacom\_laadunhallinta.pptx. Relacom intranet
- 15 <http://www.caruna.fi/tietoa-ja-ohjeita/sahkoverkko/sahkoverkon-kehittaminen>. Verkkosivu. Luettu 22.2.2015
- 16 <http://www.elenia.fi/sahko/saavarma>. Verkkosivu. Luettu 22.2.2015

- 17 <http://www.headpower.fi/ratkaisumallit/sahkoverkostoihin/suunnittelu/#Vakiorakenneohjeisto>. Verkkosivu. Luettu 1.3.2015
- 18 kassavirtasimulaatio projekteille 2014.xlsx. Relacomin sisäinen dokumentti
- 19 Turvallisuussuunnitelmapohja 2012, Antti Lehtonen, Leo Ryyppö
- 20 Carunan vähimmäisvaatimukset Karhu töiden turvallisuussuunnitelmaan versio 12.3.2015.pptx. Carunan urakoitsijaohje
- 21 riskikartoitus.xlsx. Elenia tilauksen liite turvallisuussuunnitelmaan.
- 22 Lakiluettelo – ympäristö turvallisuus 2014.xlsx. Relacom sisäinen dokumentti.
- 23 Tervasuomenkälä ympäristösuunnitelma 2008.doc. Toni Lehtonen. Relacom sisäinen dokumentti.
- 24 Relacom intranet. laatu, turvallisuus ja ympäristö.
- 25 Relacom Laadunhallinta 2015.pptx. Jari Turunen. Relacom sisäinen dokumentti.
- 26 <http://www.sahkoverkkoekstra.fi>. RU C1\_14 MVRM\_mittari.pdf. Verkkodokumentti. Energiateollisuus Ry. Adato Energia Oy. Luettu 5.1.2015
- 27 Jussi lintukorpi 2015

## Ohjausryhmäkokouksen pöytäkirjapohja

OHJAUSRYHMÄKOKOUSPÖYTÄKIRJA 1

Muistio

Projektin nimi

Ohry xx.xx.2015

Osallistajat: Antti Savolainen, Antti Lehtonen, Jukka Koskela, Janne Vuolle

### 1. Kokouksen avaus

Valitaan kokouksen puheenjohtaja ja sihteeri ja todetaan paikallaolijat.

### 2. Projektioorganisaatio:

- Kirjataan projektioorganisaatio

### 3. Projektin toteuma:

#### a. Projektin muut kokoukset

Käsitellään projektiin liittyneet kokoukset ja kokousten pöytäkirjojen toimenpidelistat ja poikkeamat.

#### b. Turvallisuus ja laatu

Käsitellään työmaalla tehdyt tarkastukset indeksi tasolla. Poikkeamat käsitellään erikseen (poikkeamalista / T3 Raportti).

#### c. Suunniteltu aikataulu VS. toteuma

Käsitellään projektin tekninen valmiusaste verrattuna aikataulusuunnitelmaan ja maksueriin. Voidaan esittää graafit (excel pohja). Kohdan pitää sisältää sanallinen kommentti aikataulutilanteesta, esimerkiksi olemme 1 viikon aikataulusta jäljessä.

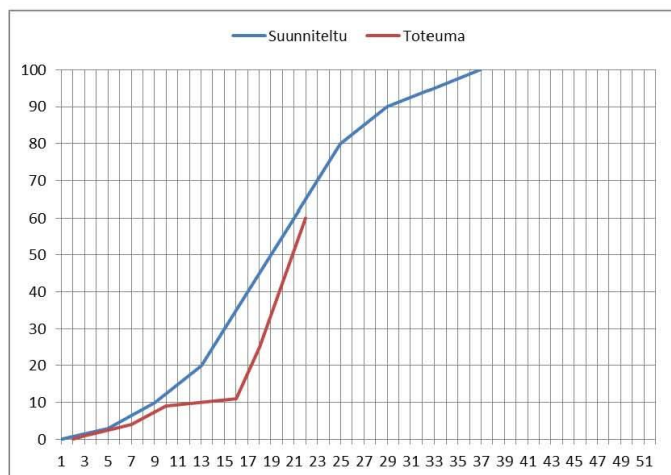
PROJEKTISEURANTA										
	Kaapelireitti/ km	Muuntamot	Purku/ km	Käyttöön otettu		Projektin hoito / H	Suunnittelu /h	Asennus / h	Valmiusaste	Käytetyt tunnit vs. valmiusaste
				Reitti/km	Muuntopiiri					
Tilattu/budj.	16	17	24	16	17	270	560	1340		
Suunniteltu	16	17	24			40	560		100,00 %	0,00 %
Valmistunut	16	17	24	16	17	230	0	1500	100,00 %	-9,14 %

VAIHEET		
PVM.	Aikataulussa	Kyllä / Ei
	Sopimus allekirjoitettu	
	50% suunnittelusta valmis	
	100% Suunnittelusta valmis	
	Työt aloitettu maastossa	
	5 km kaapelireittiä valmis	
	10 km kaapelireittiä valmis	
	Verko käyttöön otettu	
	Purut suoritettu ja dokumentoitu	

Tuotantoaikakaavio

OHJAUSRYHMÄKOKOUSPÖYTÄKIRJA 2



**4. Sopimustilanne**

a. Alihankinta

- Selvitys alihankinnan sopimustilanteesta.

b. Tilaaja

- Sanallinen selvitys tilaajan sopimustilanteesta ja lisätöiden sopimustilanne.

**5. Taloudellinen seuranta.**

a. Toteutunut projektin liikevaihto ja kustannukset suhteessa budjettiin.

- Kassavirtatoteuma.
- PWB raportti ja seuranta excel.

b. Maksukelpoiset erät

- Yhteenveto alihankinnan ja projektin maksukelpoisista eristä ja/tai mahdollisista maksukelpoisuuden esteistä.
- Kirjataan tieto omien ja urakoitsijoiden osalta, onko maksuerää vastaavasta osasta tehty luovutustarkastus.

c. Suunnitelman ja budjetin ulkopuoliset kustannukset

- Eritellään budjetin ulkopuoliset kustannukset ja mahdolliset ratkaisut liittyen kustannuksiin.

d. Laskenta Vs. Toteuma

- Yhteenveto projektin taloudellisesta tilanteesta suhteessa laskentaan, kokonais kustannuskertymät työ- ja alihankintalajeittain.

**6. Riskit**

Kartoitetaan ja käydään lävitse projektin riskit ja toimenpiteet (riskitaulukko).

Riski	Luokittelu	PVM.	Toimenpide

**7. Muut asiat**

Muut ohjausryhmässä käsiteltävät asiat.

**8. Toimenpidelista**

Kirjataan toimenpiteet ja tehdyt toimenpiteet

**Kokouksen AP-Lista**

TOIMENPIDE	SUORITTAJA	TAV. VALMIS

**Valmistuneet AP:t**

TOIMENPIDE	SUORITTAJA	VALMIS

**9. Seuraava kokous**

Kirjataan seuraavan kokouksen päivämäärä

## Suunnittelukokouksen pöytäkirjapohja

SUUNNITTELUKOKOUSHÖYTÄKIRJA

1(4)

PROJEKTIN NIMI JA TUNNUS

Paikka Menotie 1, Ylöjärvi

Aika 6.3.2015

Läsnä Antti Lehtonen, N.N

### 1. KOKOUKSEN AVAUS, JÄRJESTÄYTYMINEN JA OSANOTTAJAT

Antti Lehtonen avasi kokouksen ja toivotti osallistujat tervetulleiksi. Puheenjohtajaksi ja sihteeriksi valittiin Antti Lehtonen.

### 2. EDELLISEN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA

Varmistetaan, että pöytäkirja on dokumentoitu. Esim. Pöytäkirja on tallennettu projektikansioon. Ei muita kommentteja.

### 3. AIKATAULUTILANNE

#### 3.1. Työvaihe

Sanallinen selvitys suunnittelun tilanteesta ja valmiusasteesta.

- Kuinka paljon valmista suunniteltua reittiä kilometreissä
- Purkusuunnitelman tehty /ei tehty

Suunnittelun toteuma muutettuna numeroiksi esim.

Sähköinen suunnittelu			Dokumentointi
Arvio Valmiusasteesta %			Onko Projektikansio perustettu?
80 %			
Maankäyttösopimukset			Trimble Nis
Arvio määrä	Tehty kpl.	Palautunut kpl.	Onko laskenta suoritettu?
80	46	28	
Toimenpideluvat			Onko suunnitelma hyväksytty?
Arvio määrä	Tehty kpl.	Palautunut kpl.	
23	18	0	
Katuluvat			Headpower
			suunnitelma perustettu?
Arvio määrä	Tehty kpl.	Palautunut kpl.	
6	5	5	Määräluettelo luotu?
Katselmukset			
Arvio määrä	Tehty kpl.	Aikataulutettavat	Materiaalilistojen valmiusaste?
10	4	4	

Kirjataan sovittavat ja mahdollisesti tulevat katselmukset

### 3.2. Suunnitelma ja lupa-asiat

- Kirjataan luvituksen tilanne, esim. yksityisten maanomistajien osalta sujunut hyvässä yhteisymmärryksessä. Lukuun ottamatta yhtä yksittäistä tapausta, mutta tapaus ei aiheuta riskiä.
- Kirjattava erityisesti kuntien ja viranomaisten katselmuspalaute esim. kunnan vesilaitos vaatii 4m suojaetäisyyttä vesijohdoille. Käytännössä tämä on mahdoton toteuttaa kaava-alueella, jossa on myös kaasu ja lämpöputkia. Hidastaa lupaprosessia seuraava neuvottelu sovittu xx.xx.2015.
- Kirjataan Rakennustyö ennakoilmoituksen ja vaadittavien dokumenttien tilanne.
- Kirjataan työmaa-alueen käyttösuunnitelman tilanne. (luvat ohjaa)

### 3.3. Materiaali tilanne

Onko tilaukset tehty /tullut / suunniteltu?

Raportoidaan materiaalitalaukset ja kotiinkutsut

- Päämateriaalitalausten tilanne.
- Muuntamot ja muuntaja ja mihin tilattu.
- Pienmateriaali tilausten tilanne.

Raportoidaan materiaalien sanallisesti säilytysratkaisun tilanne. Mihin materiaalit varastoidaan maastossa? Tarvitseeko tehdä varastoinnista sopimus?

## 4. RESURSSITILANNE

- Todetaan suunnittelun resurssi suhteessa suhteessa työsuunnitelmaan, joka on laadittu budjetointivaiheessa.
- Kirjataan toteutuneet suunnittelutunnit. Esim. Helmikuussa suunniteltu 130 tuntia. Edellisestä kokouksesta suunnittelua projektille +60h Kokonaistilanne 330 h Ollaan työsuunnitelmasta jäljessä.
- Kirjataan mahdolliset muutokset suunnitelmaan ja resursointiin liittyen.

## 5. YHTEISKAVUU OSAPUOLET

- Kirjataan yhteiskaivuuseen mahdollisesti osallistuvat osapuolet.
- Kirjataan onko osapuolia lähestytty?
- Mikä on mahdollisen yhteiskaivuun laajuus?



#### 6. YHTEISKAIVUU SOPIMUSTILANNE

- Käsitellään yhteiskaivuuseen liittyvät sopimusasiat, mahdolliset tarjoukset ja tarjouspyynnöt.
- Kirjataan kuka tekee tarjoukset, kuka sopimukset ja kirjataan sovitut tapaamiset tai kirjataan mihin mennessä tapaamiset on sovittu.

#### 7. TYÖTURVALLISUUSASIAT

- Käsitellään ja kirjataan työturvallisuuden suunnitteluun liittyvät erityishuomiot.
- Turvallisuussuunnitelman tilanne suunnittelu / työnaikainen, onko päivitetty ja koska?
- Kirjataan ympäristösuunnitelman tilanne.
- Kirjataan muut työturvallisuuteen liittyvät huomiot.

#### 8. RISKIT

Käsitellään tunnistettavat riskit ja seurannassa olevat riskit. Luokitellaan (pieni, kohtalainen vakava). Kirjataan käsitelty PVM.

Riski	Luokittelu	PVM.	Toimenpide

Seuraavassa kokouksessa tarkistetaan, ovatko riskienhallinnan toimenpiteet toimineet? Kirjataan myös sanallisesti onko kaikki toimenpiteet tehty?

#### 9. MUUT ASIAT

- Käsitellään muut suunnittelun ja projektin kannalta olennaiset asiat.

#### 10. TÄMÄN KOKOUKSEN SOVITUT TOIMENPITEET

Kootaan kokouksen pohjalta toimenpidelista. esim.

TOIMENPIDE	SUORITTAJA	TAVOITE VALMIS
Varoitusverkon tilaaminen / Hinnan selvitys	Antti lehtonen	välittömästi

**Suoritettut toimenpiteet**

TOIMENPIDE	SUORITTAJA	VALMIS

**11. SEURAAVA KOKOUS**

Kirjataan seuraavan kokouksen ajankohta ja osallistuvat henkilöt.

Tämän muistion sisältö katsotaan vastaavan tämän kokouksen kulkua ja sitä pidetään muutenkin hyväksyttynä, mikäli muistiosta ei ole tehty kirjallista huomautusta 5 vuorokauden kuluessa.

## Työmaakokouksen muistiopohja

TYÖMAAKOKOUSMUISTIO

1(3)

18.4.2015

**TYÖMAAN NIMI JA NUMERO, XXXXXX TYÖMAAKOKOUS**

MUISTIO

Paikka Kirjataan kokouksen pitopaikan osoite

Aika 3.4.2015

Läsnä Antti Lehtonen (PJ+SIH.), N.N, N.N (kirjataan osallistujien perään maininta puheenjohtajuudesta ja sihteerinä toimimisesta)

**1. EDELLISEN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA**

Antti Lehtonen on toimittanut osapuolille edellisen kokouksen pöytäkirjan. Pöytäkirjaa ei ole kommentoitu.

**2. AIKATAULUTILANNE**

Työvaihe ja vahvuustilanne:

- Selvitetään työmaalla olevat kone ja henkilömäärät
- Meneillään oleva työvaihe

Maksukelpoiset maksupostit:

- Käsitellään aliurakoitsijan maksukelpoiset maksupostit.

Vahvistetaan aikataulu tilanne:

- Sanallinen kuvaus aikataulusta, onko edellä, jäljessä vai aikataulussa.
- Kirjataan mahdollisimman tarkasti mahdollinen aikataulu ero.

**3. SUUNNITELMA- JA LUPA-ASIAT****Urakoitsijalta**

Käsitellään urakoitsijan palaute liittyen suunnitelmiin ja lupa-asioihin

**Tilaaajalta**

Käsitellään tilaajan huomioid liittyen suunnitelmiin ja lupa-asioihin.

**4. URAKOITSIJAN ASIAT**

- Käsitellään muut urakoitsijan asiat.

18.4.2015

#### 5. TILAAJAN ASIAT

Käsitellään tilaajan esille tuomat muut asiat.

#### 6. TYÖTURVALLISUUSASIAT

- Käsitellään työturvallisuustason mittausten tulokset.
- Mahdollisten tarkastusten läpikäynti
- Kirjataan onko urakoitsija perehtynyt turvallisuusasiakirjaan ja turvallisuussuunnitelman tilanne.
- Tapaturmat on sattunut
- Todetaan työmaapäiväkirjan käyttö

#### 7. MUUT ASIAT

Muut epäsuorasti projektiin liittyvät asiat.

#### 8. TÄMÄN KOKOUKSEN SOVITUT TOIMENPITEET

Kirjataan tehtävät toimenpiteet ja vastuut

TOIMENPIDE	SUORITTAJA	TAVOITE VALMIS

#### Suoritettujen toimenpiteet

TOIMENPIDE	SUORITTAJA	VALMIS

#### 9. SEURAAVA KOKOUS

Kirjataan seuraavan kokouksen ajankohta tai kuka kutsuu ja mihin mennessä.

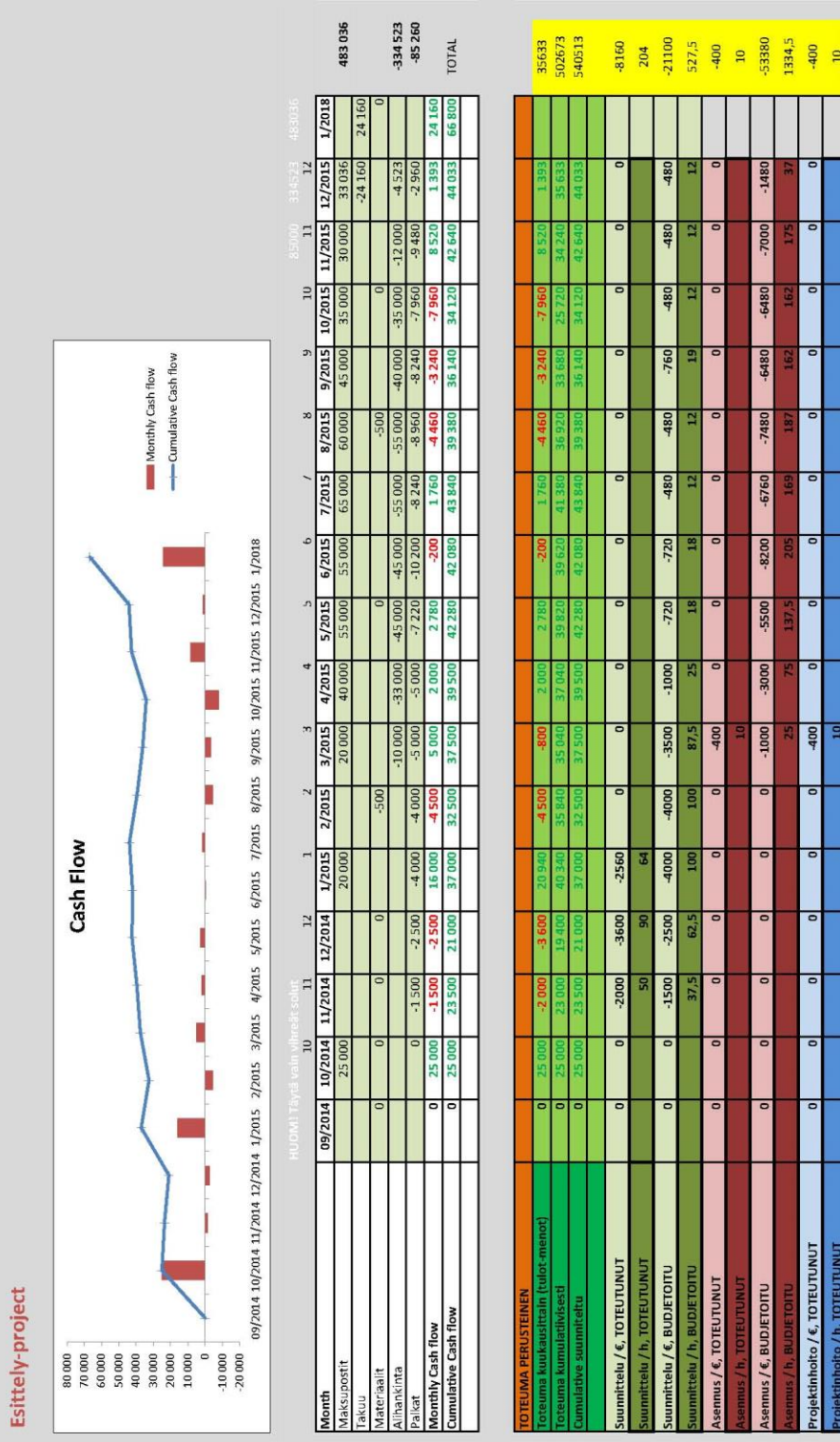
TYÖMAAKOKOUSMUISTIO

1(3)

18.4.2015

Tämän muistion sisältö katsotaan vastaavan tämän kokouksen kulkua ja sitä pidetään muutenkin hyväksyttynä Tilaajan ja Urakoitsijan puolelta, mikäli muistiosta ei ole tehty kirjallista huomautusta 5 vuorokauden kuluessa siitä, kun Tilaaja on toimittanut tämän muistion palaverissa sovitusti sähköpostilla Urakoitsijan tarkastettavaksi.

# Taloudellinen seuranta taulukkonäkymä











## Turvallisuussuunnitelmapohja

Tämä liite vain Relacomin käyttöön



## Turvallisuussuunnitelma "Työn nimi tähän"

Turvallisuussuunnitelma  
"Työn nimi tähän"  
Laatinut: Antti Lehtonen  
Projektinnumero: 123456-01  
30.3.2015

## Ympäristösuunnitelmapohja

Tämä liite vain Relacomin käyttöön



## Hankekohtainen Ympäristösuunnitelma

"Projektin nimi tähän"

Hankekohtainen Ympäristösuunnitelma  
"Projektin nimi tähän"  
Laatinut: Antti Lehtonen  
Projektinumero: 123456-01  
27.3.2015

## Laadunhallintasuunnitelma 2015



# Laadunhallintasuunnitelma

POWER -LIIKETOIMINTA



### Contents

1. Laatu- ja ympäristöpolitiikkamme tausta on strategia-linjauksissamme .....	1
2. Laadunhallintajärjestelmät Relacom Finland Oy .....	1
3. EFQM ja ISO-auditointi toiminnan arviointimenetelminä ja osana johtamisjärjestelmää sekä vuosi-suunnittelua .....	2
4. Relacom Laatu- ja ympäristöpolitiikka – laatusitoumuksemme .....	2
5. Ympäristövaikutuksemme ja sitoumuksemme vaikutusten hallintaan .....	4
6. Ympäristöpolitiikkamme käytännössä .....	4
7. Ympäristötavoitteet vuodelle 2015 .....	5
8. Projektikansio Laadunvalvonnan työkaluna .....	6
9. MVRIS –Mittaus .....	6
10. Oman työn tarkastus .....	7

Liite 1. 9001 Sertifikaatti

Liite 2. MVRIS -Lomake

## 1. Laatu- ja politiikkamme tausta on strategia-linjauksissamme



## 2. Laadunhallintajärjestelmät Relacom Finland Oy

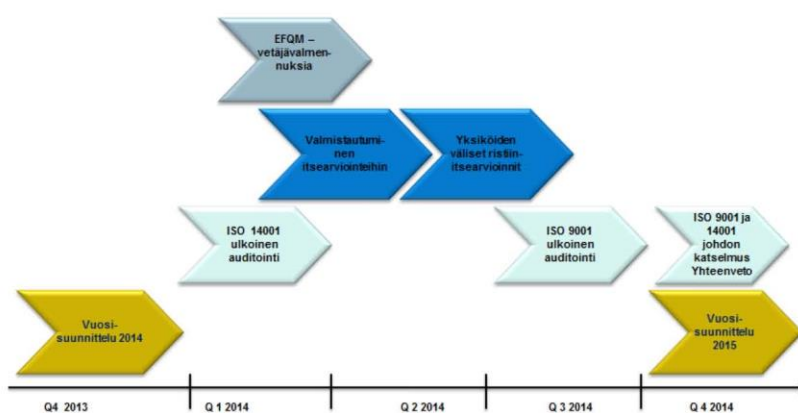
- Relacomille on myönnetty ISO 9001 standardin mukainen laatusertifikaatti 2.10.2014 ja se on voimassa 10.10.2017 saakka. Ympäristösertifikaatti **ISO 14001** on myönnetty 2.3.2011 ja se on voimassa 2.3.2017 saakka.
- Inspecta on auditoinut molemmat sertifikaatit 11.-14.2.2014 sekä 15.-19.9.2014. Auditoinnit läpäistiin ilman poikkeamia. Seuraava ISO-standardin mukainen auditointi toteutetaan syyskuussa 2015.
- Relacomilla on käytössä Euroopan Laatu- ja politiikkamme tausta on strategia-linjauksissamme mukainen **EFQM-itsearviointimenettely**. Vuoden 2014 aikana on toteutettu seitsemän itsearviointia, joihin osallistui 50 relacomilaista. Vuoden 2014



aikana itsearviointipätevyyden suoritti 15 henkilöä. Seuraavat EFQM-itsearviointit suoritetaan keväällä 2015.

- Relacom on mukana **Suomen Tilajavastuu Oy:n Luotettava kumppani-ohjelmassa**.
- Relacom Finland on **Laatukeskuksen päättävässä jäsenistössä**.
- Relacom Finlandin **laatupäällikkönä** toimii Jari Turunen sekä **ympäristöpäällikkönä** Emilia Kallio

### 3. EFQM ja ISO-auditointi toiminnan arviointimenetelminä ja osana johtamisjärjestelmää sekä vuosi-suunnittelua



### 4. Relacom Laatupolitiikka – laatusitoumuksemme

- **Toimivuus.** Yhä useammat arkipäivän toimet suoritetaan verkossa. Suomalainen yhteiskunta on tottunut luottamaan sen toimivuuteen. Relacom on sitoutunut omalta osaltaan suunnittelu-, rakentamis- ja huoltotoiminnassaan vastaamaan siitä, että tämä yhteiskunnan, yritysten ja yksityisten kotitalouksien kannalta kriittisen tärkeä infrastruktuuri ja siihen liittyvät järjestelmät toimivat luotettavasti. Vastaamme myös siitä, että vikaantuneet järjestelmät tai laitteet korjataan asiakkaan määrittämässä vasteajassa siten, että loppuasiakkaat ovat tyytyväisiä sekä asiakkaamme että Relacomin toimintaan. Näitä laatulupauksia mitataan päivittäin asiakkaidemme ja Relacomin tuotannonohjausjärjestelmien kautta.



- **Osaaminen.** Osaamisvaatimukset muuttuvat jatkuvasti toimialallamme ja samalla tarvitsemme aikaisempien teknologioiden vahvaa hallintaa. Olemme sitoutuneet varaamaan riittävän henkilöstömäärän ja päivittämään osaamistamme sekä lainsäädännön että asiakkaidemme vaatimusten mukaiseksi vuosittaisilla koulutuksilla sekä työssä oppimisen keinoin.
- **Kohtaamiset.** Olemme sitoutuneet myös vastaamaan siitä, että henkilökuntamme toimii asiakkaiden kanssa yhteisesti sovitulla tavalla ja siten tukee toiminnallaan asiakkaidemme yrityskuvaa toteuttaessaan toimeksiantojamme loppuasiakkaiden toimitiloissa tai kodeissa. Asiakkaamme mittaavat näiden kohtaamisten laatua ja siitä syntynyttä mielikuvaa säännöllisesti.
- **Arviointi ja kehitys.** Relacom toimii voimakkaassa muutoksessa olevalla toimialalla. Olemme tunnistaneet yrityksemme elinehdoksi sen, että itsearvioimme toimintaamme ja viemme prosesseihimme, johtamiseen sekä asiakastoimintaan liittyvät kehityshankkeet läpi yhteisesti sovitulla tavalla. Hankkeiden onnistuminen ja vaikuttavuus on kuukausittain tai vähintään neljännesvuosittain arvioinnin kohteena tuloslaskelman, henkilöstöluotaimen ja asiakkaan ääni – mittauksen kautta.
- **Vastuu.** Jokainen relacomilainen vastaa laatusitoumuksiemme arkipäiväisestä toteutumisesta. Jotta se on mahdollista, johtamisjärjestelmäämme kuuluu perehdytys, jonka toteutuksesta esimies vastaa. Jokainen johtoryhmän jäsen vastaa yksikkönsä laatusitoumusten täyttymisestä. Johtoryhmässä laatujohtajasta vastaa toimitusjohtajan nimeämä johtoryhmän jäsen.





## 5. Ympäristövaikutuksemme ja sitoumuksemme vaikutusten hallintaan

- Olemme kaikessa toiminnassamme noudattaneet ympäristölakeja ja -asetuksia. Olemme aktivoituneet toimijaksi, joka oma-aloitteisesti vähentää ympäristövaikutuksiaan ja etsii käytännöllisiä tapoja toimia ympäristöä säästäen. **Konsernissamme on GRI-raportointi.** Relacom Finland sitoutuu omalta osaltaan siihen ja asettaa omat ympäristötavoitteensa vähintään siinä määritellyn tasoisiksi.
- Relacomin merkittävin **ympäristövaikutus** on maanlaajuisen toimintamme vuoksi **autojen ja liikematkustamisen CO2-päästöt**. Käytössämme on noin 60 toimipistettä, joiden **energiakulutuksen hallintaan** voimme useissa tapauksissa vain rajallisesti vaikuttaa. Sen sijaan varastojen, toimistojen ja asennustapahtumien **jätejakeiden lajittelun tehostaminen ja paperin tulostamisen vähentäminen** ovat omia valintojamme. Verkonrakentamisen ja korjaamisen yhteydessä teemme **maankaivuuta, jossa ympäristövaikutuksina on mm. maanvaihto ja asfaltointi.** Muiden Relacom-maiden kanssa yhteistyössä olemme vähitellen aloittaneet matalakaivuutekniikan käytön, jonka ympäristövaikutukset ovat varsin vähäiset.

## 6. Ympäristöpolitiikkamme käytännössä

### Kiinteistöt

- Vuosina 2012 - ja 2013 olemme luopuneet toimintojemme kannalta epätarkoituksenmukaisen suurista toimitiloista ja tarpeettoman suuresta toimitilaverkostosta. Se vähentää energiankäyttöä ja tehostaa logistiikkaa eli vähemmän LVIS-kuluja ja polttoaineen kulutusta ajomatkoina. Tilamuutoksien yhteydessä olemme uudistaneet ympäristöhuoltoratkaisuja ja kiinnittäneet huomiota entistä tehokkaampaan lajitteluun.

### Autot

Vuosina 2012 - 2013 emme juurikaan ole hankkineet uusia autoja vaan pyrkineet tehostamaan toimintaamme ja optimoimaan nykyisen kaluston käyttöä. Tätä tarkoitusta varten olemme luoneet tuotantoautojen sijaisautokäytännön yhteistyökumppaneidemme kanssa. Uskomme, että kalustokannan väheneminen johtaa sen tehokkaampaan ja harkitumpaan käyttöön. Lähivuosina koko autokantamme uusiutuu. Aina kun voimme valita, valitsemme pienempiä ja vähäpäättisempiä autoja. Olemme ottaneet vuonna 2013 käyttöön ajoneuvojen paikannustekniikan, joka vähentää turhia



ajokilometrejä, auttaa työnjohtoa optimoimaan ajoreittejä paremmin sekä parantaa työntekijöiden työturvallisuutta.

#### **Logistiikka ja materiaalit**

- Kehitämme edelleen varastotilojamme ja huolehdimme paikallisesti, että varastojemme jätehuolto perustuu ekologiseen lajitteluun.
- Pyrimme keskittämään materiaalihankintojamme yhä harvemmalle toimijalle. Suosimme niitä toimittajia, joiden materiaalit ovat kestäviä ja kustannustehokkaita. Emme osta turhaan materiaalia.

#### **Auditointi, tiedotus/koulutus**

- Käytössämme on entistä selvemmat opasteet ja ohjeet lajittelulle ja oikeille tavoille menetellä jätteen synnyn vähentämiseksi.
- Ympäristöpäällikkö tekee vähintään neljä sisäistä auditointia vuosittain toimipisteissämme. Laadittu raportti poikkeamien korjaustoimenpiteineen raportoidaan Relacomin johtoryhmän jäsenelle, jonka yksikköön ko. kiinteistövastaava kuuluu. Lisäksi raportti toimitetaan HSE-yksikön johtajalle sekä yrityksen intranettiin. Kiinteistövastaava vastaa, että asiat korjataan sovituille tasolle.

## **7. Ympäristötavoitteet vuodelle 2015**

- 1) Viime vuosina emme juuri ole hankkineet uusia autoja vaan pyrkineet tehostamaan toimintaamme ja optimoimaan nykyisen kaluston käyttöä. Tätä tarkoitusta varten olemme luoneet tuotantoautojen sijaisautokäytännön yhteistyökumppaneidemme kanssa. Uskomme, että kalustokannan väheneminen johtaa sen tehokkaampaan ja harkitumpaan käyttöön. Lähivuosina koko autokantamme uusiutuu. Aina kun voimme valita, valitsemme pienempiä ja vähäpääteisempiä autoja. Olemme ottaneet vuonna 2013 käyttöön ajoneuvojen paikannustekniikan, joka vähentää turhia ajokilometrejä, auttaa työnjohtoa optimoimaan ajoreittejä paremmin sekä parantaa työntekijöiden työturvallisuutta.

Vuonna 2015 tulemme kouluttamaan tuotantoautojen kuljettajia ympäristöystävällisemmän ajotavan hallintaan ja tuotantoautojen reittisuunnitteluista vastaavia henkilöitä koulutamme kulutusta ja päästöjen vähentämistä tähtäävän suunnitteluun..

- 2) Ostettavan paperin määrän vähentäminen  
Paperin käyttö kuluttaa energiaa, luonnonvaroja ja lisää kustannuksia. Vähentämällä paperinkulutusta pystymme pienentämään ympäristön kuormitusta ja samalla pienentämään ostettavasta paperista koituvia kustannuksia. Vuonna 2014



palkkakuittimme siirtyi kokonaan sähköiseen muotoon ja asentajiemme Ferdi-työkalun ansiosta asentajamme hoitavat töiden vastaanoton ja kuittauksen lähes kokonaan puhelimesta olevan työkalun avulla ilman paperisia tulosteita.

### 3) Sekajätteen määrän vähentäminen

Sekajäte on runsasta käsittelyä vaativaa jätettä, jonka ympäristövaikutus on pitkäaikainen. Olemme saaneet hienosti vähennettyä sekajätteen määrää viime vuosina selkeämmillä ohjeistuksilla, koulutuksilla ja toimipisteiden auditoinneilla. Pyrimme edelleen vähentämään kierrätyskelvotonta jätettä panostaen myös kuluvana vuonna tiedotukseen ja perehdytykseen henkilöstömme keskuudessa.

## 8. Projektikansio Laadunvalvonnan työkaluna

Projektikohteissa projektinohitaja perustaa verkkolevylle projektikansion. Projektikansioon tallennetaan projektia koskeva dokumentaatio auditointia varten. Projektikansioon tallennetaan seuraavat tiedot:

- Työmaapäiväkirja
- Työmaakokousten pöytäkirjat
- Omantöytäkirjat (itselle luovutus)
- Turvallisuussuunnitelma
- MVRs – mittaukset
- Ympäristösuunnitelma (tarvittaessa)

## 9. MVRs –Mittaus

MVRs-mittari on havainnointiin perustuva menetelmä työmaan turvallisuustason mittaamiseksi. Esimerkiksi MVRs-taso 90 % merkitsee, että 90 prosenttia mitattavista asioista oli kunnossa. MVRs-mittaus edellyttää kierrosta työmaan eri kohteissa, sitä ei voi tehdä muistinvaraisesti. Itse mittaus suoritetaan Relacomissa siten, että mittauslomake on vain yhden sivun mittainen ja jokaisessa kohteessa sille merkitään kunnossa ja ei-kunnossa olevat asiat. Havainnointi tehdään siten, että:

- Yksi havainto jokaisesta alueen työntekijästä, sekä jalkamiehistä että kuljettajista.
- Yksi havainto alueen jokaisesta työkoneesta, kuten maansiirtokoneesta, kaivinkoneesta, kuorma-autosta, nosturista, henkilönostimesta.
- Yksi havainto jokaisesta jännitteisestä kojeistosta työalueella.
- Yksi havainto kaikista alueen kaapelivedoista. Alle 240 V tai muita tilapäisiä johtovetoja ei havainnoida.



- Havainnoinnin suorittaa suunnittelija tai projektinhoitaja, jolla on tarvittavat valtuudet tehdä havainnointi.
- Havainnointi suoritetaan ennen jokaista työmaakokousta.
- Havainnointi keskitetään käynnissä olevaan työmaa-alueeseen.

Mittausten tulokset käydään läpi työmaakokouksissa ja projektin ohjausryhmän kokouksissa. Mittausten tulokset tallennetaan sähköisesti projektikansioon.

Mittariin on otettu kaikki merkittävät MVRS -työmaan turvallisuustekijät, joita on mahdollista havainnoida silmämääräisesti. Tällaisia ovat työympäristön turvallisuus, koneiden ja työvälineiden turvallisuus sekä työskentelytapojen turvallisuus.

Relacom Finland Oy:n MVRS Havainnointilomake on tämän dokumentin liitteenä.

## 10. Oman työn tarkastus

Kaikissa Relacom Finland Oy:n power -Liiketoiminnan työkohteissa suoritetaan omantyyntarkastus. Omantyyntarkastus suoritetaan jokaisesta omasta työkohteesta siten, että huomioidaan kaikki kohteet jossa on työskennelty. Omantyyntarkastus on nollavirheluovutusmenettely, jossa jokainen asentaja tarkastaa oman työnsä ja projektinhoitaja tarkastaa luovutettavan kokonaisuuden. Tarkastuksessa noudatetaan verkostosuosituksen RU C3:14 tarkastettavia kohteita mitä ovat:

- Dokumentointi
- Ympäristö
- Tekninen laatu ja toteutus
- Merkinnät
- Turvallisuus

Tarkastuksessa pitää todeta täyttääkö työ vaatimukset. Tarkastuksessa syntynyt dokumentti tallennetaan projektikansioon.

Maanrakennuksen osalta tarkastuksessa noudatetaan verkostosuosituksen RU C2:14 mukaisia tarkastuskohteita.



**MVRS -MITTARI**  
Sähköverkon rakennustyömaiden  
TURVALLISUUSTASON MITTAUS

1(4)

Päivämäärä: \_\_\_\_\_

Mittaaja: \_\_\_\_\_

Työmaa: \_\_\_\_\_

MITTAUSKOHDTE	OIKEIN	YHT	VÄÄRIN	YHT
<b>1. TYÖSKENTELY JA KONEEN KÄYTTÖ.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• suojausten käyttö ja riskinotto</li><li>• kaapelin käsittely ja tuenta</li><li>• kaapelisuojausputkien käsittely ja tuenta</li><li>• purkutytöt</li></ul>				
<b>2. KALUSTO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• työpukit, tikkaat, kulkusillat, aidat</li><li>• työkoneet ja nostokalusto</li><li>• pienikalusto</li><li>• valaistus</li><li>• sammutuskalusto</li></ul>				
<b>3. SUOJAUKSET JA VAROALUEET</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• putoamissuojaus</li><li>• putoavat esineet</li><li>• sortumavaara</li><li>• koneiden varoalueet</li></ul>				
<b>4. AJO- JA KULKUVAIYLÄT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• ulkopuolinen liikenne ja jalankulku</li><li>• työmaatiet</li><li>• kulkutiet</li></ul>				
<b>5. JÄRJESTYS JA VARASTOINTI</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• yleisjärjestys</li><li>• jäteastiat</li><li>• vaarallisten aineiden varastointi</li><li>• purkautuva materiaali ja purkujätteet</li></ul>				
<b>6. SÄHKÖTYÖTURVALLISUUS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• työnaikainen sähkötyöturvallisuus</li><li>• työskentely jännitteisten osien läheisyydessä</li><li>• kosketussuojaus</li></ul>				
<b>YHTEENVETO</b>	<b>OIKEIN YHT:</b>		<b>VÄÄRIN YHT:</b>	

Indeksi:

$$\text{MVRS -INDEKSI} = \frac{\text{Oikein (kpl)}}{\text{Oikein+väärin(kpl)}} \times 100$$

$$\text{MVRS -INDEKSI} = \text{---} \times 100 =$$

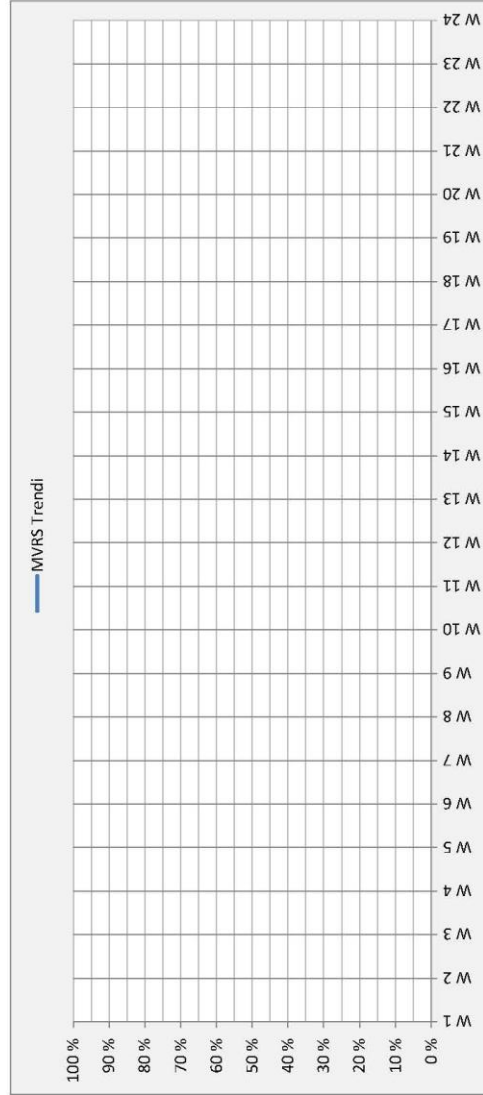


MITTAUSKOHTEET	HAVAITOJEN MÄÄRÄ	HVÄÄKSYMISPERUSTEET
<b>1. TYÖSKENTELY JA KONEEN KÄYTTÖ</b> a) suojaajien käyttö ja riskinotto b) kaapelin käsittely ja tuenta c) kaapelisuojausputkien käsittely ja tuenta d) purkutöiden toteuttaminen purkusuunnitelman mukaisesti	a) yksi jokaisesta työntekijästä mukaan lukien kuljettajat b) yksi jokaisesta kaapelin käsittelypaikasta c) yksi jokaisesta kaapelin suojausputkien käsittelypaikasta d) yksi jokaisesta purkukohteesta	a) käyttää henkilökohtaisia suojaimia (kypärä, silmäsuojaimet, heijastava asu, turvakengät, turvaväljat henkilönostokorissa ja putoamismatkan ylittäessä 2 m, pylväsvyö). Ei ota limisevää riskiä (esim. putoamisvaara, koneen sopimattomuus työhön jne.) b) kaapelin käsittely vaatimusten mukainen (kelalta purku, tuenta, lämpötila, taivutusasteet, sijoittelu ja suojaus) c) kaapelisuojausputkien käsittely vaatimusten mukainen (tuenta, lämpötila, sijoittelu ja suojaus) d) purkutytöt suunnitelman mukaisesti
<b>2. KALUSTO</b> a) työpuikot, tikkaat, kulkusillat, aidat b) työkoneet ja nostokalusto c) pienkalusto d) valaistus e) sammutuskalusto	a) jokaisesta erillisestä rakenteesta b) yksi jokaisesta työkoneesta c) yksi jokaisesta pienlaitteesta (nostoapuvälilinet, katkaisusahat, tähyt, kaapelinvetolaitteet, kaapelimittauslaitteet yms.) d) valaistushavainto aina kun valaistus on tarpeen e) yksi jokaisesta sammutuskalustosta	a) tyyppi, tuenta, perustus, ankkurointi luotettava. Altojen sijoitus ja omistajan merkintä. Työpuikeissa tarvittaessa on ohi astumisen estävä rakenne. b) koneiden työskentelyalustat ja yleiskunto (valot, kulutusos. jne.) c) pienkaluston yleiskunto ja laitekohtaiset määräykset d) sekä yleis- että työkohtevalaistus riittävä e) kohteesta löytyy tarkastettu sammutuskalusto
<b>3. SUOJAJUKSET JA VAROALUEET</b> a) putoamissuojaus b) putoavat esineet c) sortumavaara d) koneiden varoalueet	a) vapaista reunoista ja aukoista kuten kaapelikaivannot. b) työskentely korkealla (esim. pylväissä) c) kohdista joissa on sortumavaara (kaivannot, maaperä, tunnelin katot) d) jokaisesta koneesta	a) putoamissuojaus 2 metrin korkeudesta alkaen, suojakaiteet (3 johdetta). b) esineiden ja työkalujen putoaminen tai alapuolella työskentely estetty. c) kaivanto asianmukaisesti tuettu. L.uskaus, mikäli tuentatarvetta ei ole. Vaarallisen alueen eristäminen ja maamassojen läjittäminen. d) työskentelyyn vaatima alue, merkinnät, kulkeamisen estäminen





MVRS Mittausarja																									
Mittauskerta	W 1	W 2	W 3	W 4	W 5	W 6	W 7	W 8	W 9	W 10	W 11	W 12	W 13	W 14	W 15	W 16	W 17	W 18	W 19	W 20	W 21	W 22	W 23	W 24	
Tulos %																									0 %



Jos viimeisen solun kaavan antaa olla, piirtää trendiä. Pelkän toteuman saa tyhjentämällä solun "AA 4"