



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

Teemu Vainionpää

Sähköasemaprojektien kannattavuuden mittaaminen ja parantaminen

Tapaustutkimus keskikokoisessa yrityksessä Suomessa

Tekniikan ja innovaatiojohtamisen
akateeminen yksikkö
Master's thesis in Industrial
Management
Master's Programme in Industrial
Systems Analytics

Vaasa 2025

VAASAN YLIOPISTO**Tekniikan ja innovaatiojohtamisen akateeminen yksikkö**

Tekijä:	Teemu Vainionpää		
Tutkielman nimi:	Sähköasemaprojektien kannattavuuden mittaaminen ja parantaminen: Tapaustutkimus keskikokoiselle yritykselle Suomessa		
Tutkinto:	Master's thesis in Industrial Management		
Oppiaine:	Master's Programme in Industrial Systems Analytics		
Työn ohjaaja:	Petri Helo		
Valmistumisvuosi:	2025	Sivumäärä:	108

TIIVISTELMÄ:

Tämän diplomityön aiheena on sähköasemaprojektien kannattavuuden mittaaminen ja parantaminen liikevaihdollisesti keskikokoisessa suomalaisessa sähkö- ja automaatioalan yrityksessä. Vaikka projektit ovat teknisesti laadukkaita, niiden taloudellista kannattavuutta ei mitata systemaattisesti, ja käytössä olevat mittarit rajoittuvat pelkkiin taloudellisiin tunnuslukuihin. Aikaisempi tutkimus osoittaa, että projektien menestystä ei voida arvioida pelkästään aikataulun, budjetin ja laadun perusteella, vaan onnistumiseen vaikuttavat myös pehmeät tekijät kuten sidosryhmien tyytyväisyys. Kirjallisuuden perusteella projektien onnistumisen mittaamiseen on kehitetty erilaisia suorituskykymittareita ja kokonaisvaltaisempia lähestymistapoja, kuten tasapainotettu tuloskortti. Tämä tutkimus toteutettiin tapaustutkimuksena, jossa yhdistettiin kirjallisuuskatsauksesta kerätty tieto yhdessä yrityksen järjestelmistä kerätyn talousdatan kanssa. Tutkimuksen otos sisälsi 14 sähköasemaprojektia kohdeyrityksen lähihistoriasta. Taloudellinen analyysi tehtiin JASP-ohjelmistolla, ja taloudellisten sekä pehmeiden tekijöiden mittarit visualisoitiin Power BI -työkaluilla. Tapaustutkimuksessa kehitettiin tasapainotettu tuloskortti, joka yhdistää taloudelliset ja laadulliset näkökulmat sähköasemaprojektien kannattavuuden arviointiin. Lopuksi esitettiin kohdennetut toimenpide-ehdotukset, joiden avulla kohdeyritys voi parantaa projektitoimintansa tehokkuutta ja päätöksenteon tietopohjaa.

AVAINSANAT Sähköasemat, kannattavuus, avainsuorituskykymittarit, tasapainotettu tuloskortti, mittaristo

UNIVERSITY OF VAASA**School of Technology and Innovation**

Author:	Teemu Vainionpää		
Title of the Thesis:	Sähköasemaprojektien kannattavuuden mittaaminen ja parantaminen: Tapaustutkimus keskikokoiselle yritykselle Suomessa		
Degree:	Master's thesis in Industrial Management		
Programme:	Master's Programme in Industrial Systems Analytics		
Supervisor:	Petri Helo		
Year:	2025	Pages:	108

ABSTRACT:

The subject of this thesis is the measurement and improvement of substation project profitability in a medium-sized Finnish company operating in the electricity and automation sector. While the projects demonstrate high technical quality, their financial profitability is not assessed in a systematic manner, and the applied indicators are restricted to purely financial measures. Previous research shows that project success cannot be evaluated merely based on schedule, budget, and quality, but that the satisfaction of various stakeholders also plays an important role. Based on the literature review, several performance metrics and balanced approaches have been developed to measure project success. This study was carried out as a case study, combining findings from the literature with data collected through a survey. The data set consists of 14 substation projects from the recent history of the case company. The financial analysis was conducted using JASP software, and all success factors were visualized with Power BI dashboards. A balanced scorecard was developed to combine financial and non-financial indicators for a comprehensive evaluation of project profitability. Finally, concrete development proposals were presented, which can guide the case company in improving profitability measurement and decision-making processes.

KEYWORDS Substations, profitability, key performance indicators, balanced scorecard, dashboard

Sisällysluettelo

1	Johdanto	8
2	Kirjallisuuskatsaus	11
2.1	Projekтикannattavuus	11
2.2	Projektin menestyskriteerit	12
2.3	Projektin menestystekijät	16
2.3.1	Aloitus- ja suunnitteluvaiheen menestystekijät	19
2.3.2	Toteutus-, valvonta- ja päätösvaiheen menestystekijät	21
2.4	Projektin sidosryhmät	23
2.5	Kannattavuuden mittaaminen ja avainsuorituskykymittarit	27
2.6	Asiakas- ja henkilöstötyytyväisyyden mittarit	30
2.7	Tasapainotettu tulokortti ja hallintapaneeli	33
2.7.1	Tasapainotettu tulokortti	34
2.7.2	Visuaalinen hallintapaneeli	38
2.8	Aikaisemmat tutkimukset ja kirjallisuuskatsauksen yhteenveto	39
3	Tutkimusmenetelmät	43
3.1	Datan kerääminen	44
3.2	Data-analyysin menetelmät	45
3.2.1	Taloudelliset tekijät	46
3.2.2	Pehmeät tekijät	46
4	Tapaustutkimuksen kohdeyritys	48
4.1	Tapaustutkimuksen relevanssi	48
4.2	Kohdeyrityksen tyypilliset projektit	48
4.3	Kohdeyrityksen nykytila-analyysi	54
4.3.1	SWOT-analyysi	54
4.3.2	Kohdeyrityksen sidosryhmät	59
4.4	Kohdeyrityksen taloudellisen datan esittely	61
5	Tulokset ja tulkinta	69
5.1	Kriittisten menestystekijöiden tunnistaminen	69

5.2	Taloudellisen datan analyysi	71
5.2.1	Sopimussummat, lopulliset liikevaihdot, katteet	71
5.2.2	Henkilöstökustannukset ja työtunnit	76
5.2.3	Taloudellisen kannattavuuden korrelaatiomatriisit	77
5.2.4	Nimellisjännite, sijainti ja projektin alkamisvuosi	81
5.3	Asiakas- ja henkilöstötyytyväisyyden mittaaminen	84
5.3.1	Projektikohtaisen asiakastyytyväisyyden mittaaminen	85
5.3.2	Projektikohtaisen henkilöstötyytyväisyyden mittaaminen	86
5.3.3	Kyselyjen tulkinta	87
5.4	Tasapainotettu tulokortti ja visuaalinen hallintapaneeli	91
5.4.1	Talouden hallintapaneeli	91
5.4.2	Henkilöstö- ja asiakastyytyväisyyden hallintapaneelit	93
5.5	Sähköasemaprojektien tehokkuuden parantaminen	94
6	Johtopäätökset	98
	Lähteet	100
	Liitteet	107
	Liite 1. Projektien taloudellisten muuttujien välinen korrelaatiotaulukko	107
	Liite 2. Projektien budjettipoikkeamien välinen korrelaatiotaulukko	108

Kuvat

Kuva 1 Projektin menestyksen määritelmän historia (O'Brochta, 2002).	12
Kuva 2 Projektin menestyskriteerien jaottelu (oma tuotanto)	14
Kuva 3 Projektinhallinnan rautakolmio (Van Wyngaard ja muut, 2012)	15
Kuva 4 Projektin tavoitteiden eri kolmiot (Lock, 2007)	17
Kuva 5 Esimerkki Stakeholder Circlestä (Bourne, 2005)	23
Kuva 6 Esimerkki Mendelowin matriisista (Pilt & Himma-Kadakas, 2023)	24
Kuva 7 Kymmenen askeleen sidosryhmien sitouttamissuunnitelma (Hollmann ja muut, 2022)	26
Kuva 8 Esimerkki kohdeyrityksen organisaatiokaaviosta (oma tuotanto)	50
Kuva 9 Eräs kohdeyrityksen rakentama 110 kV sähköasema (Kohdeyritys, 2024)	52
Kuva 10 Tyypillisen 110 kV sähköaseman rakennusaikataulu esitetty Gantt-kaaviona (oma tuotanto)	54
Kuva 11 Mendelowin matriisi kohdeyrityksen projektien sidosryhmistä (oma tuotanto)	60
Kuva 12 Kohdeyrityksen projektien sopimussummat	64
Kuva 13 Kohdeyrityksen projektien keskimääräinen etäisyys toimipisteestä	64
Kuva 14 Kohdeyrityksen projektien kokonaiskustannukset	65
Kuva 15 Kohdeyrityksen projektien katteiden kuvailevat tunnusluvut	66
Kuva 16 Kohdeyrityksen projektien budjettien tunnusluvut kategorioittain	67
Kuva 17 Kohdeyrityksen projektien budjettien toteumat kategorioittain	68
Kuva 18 Saneeraus- ja uudissähköasemien tunnusluvut vertailussa	72
Kuva 19 Mann-Whitney U -testi saneeraus- ja uudissähköasemien sopimussummista	73
Kuva 20 Lisätöiden osuus kohdeyrityksen projekteista	74
Kuva 21 Lisätöiden vaikutus lopulliseen liikevaihtoon ja katteeseen	74
Kuva 22 Kohdeyrityksen projektien kate euroina ja prosentteina	75
Kuva 23 Kohdeyrityksen projektien työtunnit ja henkilöstökustannukset	76
Kuva 24 Kohdeyrityksen projektien taloudellisten tunnuslukujen korrelaatiomatriisi	78
Kuva 25 Kohdeyrityksen projektien budjettien poikkeamat korrelaatiomatriisissa	80
Kuva 26 Kohdeyrityksen nimellisjännitteen vaikutus tunnuslukuihin	82

Kuva 27 Etäisyyden vaikutus kohdeyrityksen projektien tunnuslukuihin	83
Kuva 28 Projektin alkamisvuoden vaikutus kohdeyrityksen projektien tunnuslukuihin	84
Kuva 29 Esimerkki projektien yhteenvedon hallintapaneelista satunnaisilla luvuilla	92
Kuva 30 Yksittäisen projektin näkymä hallintapaneelissa	92
Kuva 31 Esimerkki luodusta henkilöstö- ja asiakastyytyväisyyden hallintapaneeleista	93
Kuva 32 Esimerkki yksittäisen projektin hallintapaneelista	94

Taulukot

Taulukko 1 Projektien yleisiä sidosryhmiä	25
Taulukko 2 Mahdollisia avainsuorituskykymittareita projektiin sovellettavaksi	29
Taulukko 3 SERVQUAL-mallin viisi ulottuvuutta (mukaillen Polas ja muut, 2020)	33
Taulukko 4 Hyvän tasapainotetun tulokortin piirteet	35
Taulukko 5 Tasapainotetun tulokortin talousnäkökulma	36
Taulukko 6 Tasapainotetun tulokortin asiakasnäkökulma	36
Taulukko 7 Tasapainotetun tulokortin organisaation sisäinen näkökulma	37
Taulukko 8 Oppiminen ja kasvu	37
Taulukko 9 Hyvän visuaalisen hallintapaneelin piirteet	38
Taulukko 10 Kohdeyrityksen vahvuudet	55
Taulukko 11 Kohdeyrityksen heikkoudet	56
Taulukko 12 Kohdeyrityksen mahdollisuudet	57
Taulukko 13 Kohdeyrityksen uhat	58
Taulukko 14 Yhteenvedo kohdeyrityksen kriittisistä menestystekijöistä	70
Taulukko 15 Kyselytulosten tulkinta keskiarvoväleittäin	88
Taulukko 16 Asiakastyytyväisyyskyselyn kehitysehdotukset kysymyskohtaisesti	89
Taulukko 17 Henkilöstötyytyväisyyskyselyn kehitysehdotukset kysymyskohtaisesti	90

1 Johdanto

Sähköasemaprojektit ovat keskeinen osa suomalaisen sähköverkon kehittämistä ja luotettavaa sähköjakelua. Projektien tekninen laatu on tyypillisesti korkea, mutta taloudellisen kannattavuuden systemaattinen mittaaminen ja johtaminen jää monesti vähemmälle huomiolle etenkin keskikokoisissa urakointiyrityksissä. Projektien menestyksen ja kriittisten menestystekijöiden tutkiminen on ajankohtaista, sillä projektit muodostavat yhä keskeisemmän osan nykypäivän liiketoimintaa, ja niiden onnistuminen vaikuttaa merkittävästi organisaatioiden kokonaismenestykseen (Salykova & Abylova, 2019). Globalisaatio, teknologian nopea kehitys sekä asiakkaiden jatkuvasti kasvavat odotukset pakottavat yrityksiä toimimaan ketterästi, joustavasti ja mukautuvasti kuitenkin säilyttäen sekä jatkuvasti parantaen projektiansa kannattavuutta. Samalla projektien määrä ja monimutkaisuus yrityksissä voivat olla kasvussa, mutta yrityksissä käytössä olevat projektien kannattavuuden mittarit voivat kuitenkin olla puutteellisia ja rajoittuvat lähinnä taloudellisiin tunnuslukuihin, eikä kattavaa mittaristoa välttämättä ole olemassa. Projektien menestyksen mittaaminen on monitahoista ja edelleen osin kiistanalainen aihe, sillä yksiselitteistä määritelmää projektin onnistumiselle ei ole olemassa (Al Mamlook ja muut, 2018). Suppea projektien kannattavuuden mittaaminen ei tarjoa riittävää näkymää projektien todelliseen vaikuttavuuteen tai kehityskohteisiin, minkä takia kattavan tasapainotetun tulokortin ja mittariston luominen on tärkeää. Projektinhallinnassa onkin tullut yleisesti korostunut tarve kehittää arviointivälineitä, jotka yhdistävät perinteiset taloudelliset mittarit laadullisiin ja toiminnallisiin tekijöihin (Gomes & Romão, 2016). Useat tutkijat, kuten Müller ja Jugdev (2012), ovat tuoneet esiin tarpeen selkeyttää projektin menestyskriteereitä, jotta yritykset voivat systemaattisemmin arvioida ja kehittää projektitoimintaansa.

Tässä diplomityössä tarkastellaan sähköasemaprojektien kannattavuuden mittaamista ja parantamista suomalaisessa liikevaihdoltaan keskikokoisessa sähkö- ja automaatioalan yrityksessä. Tutkimus toteutetaan tapaustutkimuksena, jossa hyödynnetään kohdeyritykseltä kerättyä kvantitatiivista dataa projektien taloudellisen

historian muodossa sekä analysoidaan niitä kirjallisuuden pohjalta muodostettujen viitekehysten kautta. Sähköasemaprojektit ovat tyypillisesti teknisesti vaativia ja monivaiheisia kokonaisuuksia, joiden onnistuminen vaatii projektin jokaisen vaiheen tarkkaa hallintaa alkaen tarjousvaiheesta aina toteutukseen ja luovutukseen asti. Tällaisissa projekteissa projektipäällikön rooli korostuu, sillä hänen tulee varmistaa aikataulun, kustannusten ja laadun tasapaino sekä ottaa huomioon eri sidosryhmien tarpeet ja odotukset (Lock, 2007). Tämä tutkimus rajataan 110 kV -luokan sähköasemaprojekteihin, sisältäen sekä uudis- että saneeraushankkeita. Aineisto koostuu yrityksen järjestelmistä kerätystä talousdatasta. Menetelmävalinnat tehtiin analyysin ja raportoinnin käytännöllisyyden sekä kohdeyrityksen olemassa olevien työkalujen vuoksi: taloudellinen analyysi suoritettiin JASP-ohjelmistolla, ja tulosten visualisointi toteutettiin Power BI:llä. Tutkimuksessa ei tarkastella menneiden projektien riskienhallintaa, sillä historiatietojen dokumentointi oli tältä osin puutteellista.

Tässä tutkimuksessa pyritään vastaamaan seuraaviin kolmeen tutkimuskysymykseen:

- 1. Mitkä ovat kriittiset menestystekijät ja avainsuorituskykymittarit kohdeyrityksen sähköasemaprojekteissa?*
- 2. Miten sähköasemaprojektien kannattavuutta voidaan mitata ja seurata?*
- 3. Millä keinoilla kohdeyrityksen sähköasemaprojektien tehokkuutta voidaan parantaa?*

Lisäksi tämän tutkimuksen tavoitteena on kahden ensimmäisen tutkimuskysymyksen vastausten perusteella rakentaa tasapainotettu tuloskortti ja toimiva mittaristo kohdeyrityksen sähköasemaprojektien kannattavuuden seurantaan ja kehittämiseen. Työn tulokset voivat toimia pohjana kohdeyrityksen projektihallinnan kehittämiseksi sekä laajemminkin samankaltaisten organisaatioiden oppimiselle. Tutkimuksen

ensimmäinen osa koostuu kirjallisuuskatsauksesta, jossa tarkastellaan projektien menestystekijöitä ja mittaristoja. Tämän jälkeen esitellään tutkimusmenetelmät ja kohdeyritys. Tuloksissa sekä tulosten analyysissä keskitytään kohdeyrityksen kriittisiin menestystekijöihin sekä niiden pohjalta rakennettujen tasapainotetun tuloskortin ja mittariston käyttöön. Tutkielman lopussa esitetään kohdeyritykselle kehitysehdotuksia ja tehdään tutkimustuloksiin perustuvia johtopäätöksiä. Työ rakentaa siltaa teorian ja käytännön välille, sekä tarjoaa viitekehyksen projektien kannattavuuden arviointiin ja kehittämiseen yrityksille, joiden liiketoiminta sisältää sähköasemaprojektien piirteitä omaavia projekteja.

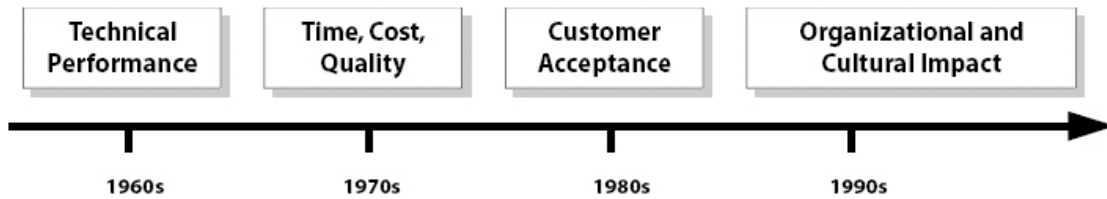
2 Kirjallisuuskatsaus

Projektien onnistumisen arviointi ja menestyksen mittaaminen on keskeinen osa projektinhallintaa ja erityisen tarpeellista yrityksissä, joiden liiketoiminta perustuu projektien ympärille. Onnistunut projekti ei ainoastaan pysy aikataulussa ja budjetissa, vaan täyttää myös sidosryhmien odotukset ja tuottaa arvoa organisaatiolle. Tämän kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on tarkastella, mitä tekijöitä pidetään keskeisinä projektien menestymiselle, millä mittareilla menestystä voidaan arvioida sekä mitkä ovat hyvän tasapainotetun tulokortin ja mittariston piirteet.

2.1 Projektikannattavuus

Yrityksissä projektien tavoitteena on tuottaa hyötyjä niiden eri osa-alueille (Sastoque-Pinilla ja muut, 2022). Olipa kyseessä prosessin parantaminen yrityksen strategian mukaiseksi tai liiketoiminnan rakentaminen projektien varaan, projektien menestys on elintärkeää (Al Mamlook ja muut, 2018). Müller ja Jugdev (2012) toteavat, että projektinhallinnan alalla on selkeä tarve määritellä projektin menestyskriteerit. Piscopo ja muut (2010) lisäävät, että projektin menestyskriteerien tunteminen voi vaikuttaa merkittävästi yrityksen tulevaisuuden projektivalintoihin.

O'Brochta (2002) on koonnut aikajanan projektinhallinnan menestysmääritelmän kehityksestä vuosikymmenten varrella. Projektinhallinta alkoi muotoutua 1960-luvulla, jolloin projektin menestys määritettiin sen perusteella, toimiko tuote vai ei. 1970-luvulla määritelmää laajennettiin sisältämään projektinhallintaan liittyviä tekijöitä, kuten aikataulu, budjetti ja laatu. Asiakkaiden rooli ja hyväksyntä tulivat tärkeiksi 1980-luvulla, ja 1990-luvulla jatkuvuuteen ja organisaatiokulttuurin muuttumattomuuteen liittyvät tekijät nousivat osaksi projektin menestyksen määritelmää. Projektin menestys on kehittynyt neljän vuosikymmenen ajan, ja nämä tekijät muovaavat nykypäivän määritelmää. O'Brochtan (2002) luoma aikajana on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1 Projektin menestyksen määritelmän historia (O'Brochta, 2002).

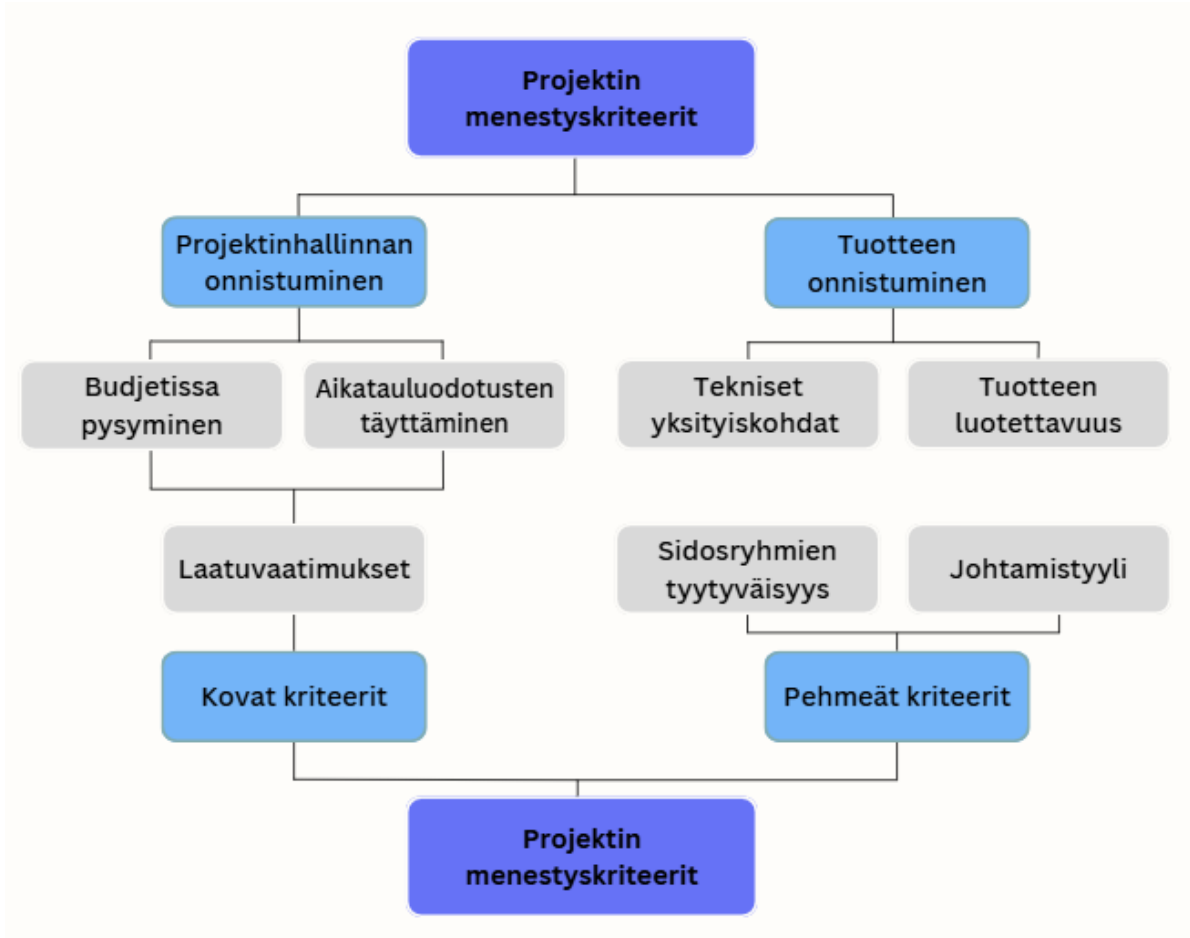
Projektin menestyminen on laajalti keskusteltu aihe projektinhallinnassa, mutta sille ei ole yksiselitteistä määritelmää (Al Mamlook ja muut, 2018). Monet tutkijat arvostavat joitakin tekijöitä enemmän kuin toiset, mikä johtaa erimielisyyksiin ja yhteisen vastauksen puuttumiseen. Projektin menestys voidaan jakaa kahteen luokkaan: projektin menestyskriteereihin ja projektin menestystekijöihin (Cooke-Davies, 2002). Sekä projektin menestyskriteerien määrittäminen että kriittisten menestystekijöiden tunnistaminen ovat tärkeitä projektin kokonaisen menestymisen kannalta. Molemmat käsitteet tutkitaan tässä kirjallisuuskatsauksessa erikseen, sillä niiden välisten erojen ymmärtäminen on tärkeää.

2.2 Projektin menestyskriteerit

Projektin menestyskriteerit ovat mitattavissa olevia tekijöitä, joihin projektin lopputulos perustuu (Müller & Turner, 2007). Baccarini (1999) jakaa projektin onnistumisen kahteen tekijään: projektinhallinnan onnistumiseen ja tuotteen onnistumiseen. Tässä jaottelussa projektinhallinnan menestys on itsenäinen riippumatta siitä, täyttääkö tuote asiakkaan odotukset. Projektinhallinnan menestys tarkoittaa budjetti- ja aikatauluodotusten täyttämistä, jotka projektin toteuttava yritys ja asiakas ovat asettaneet. Projektipäälliköiden tehtävänä on varmistaa, että nämä lyhyen aikavälin tavoitteet saavutetaan. Tuotteen onnistuminen puolestaan tarkoittaa, että projektin lopputuote täyttää asiakkaiden odotukset teknisten yksityiskohtien, tuotteen luotettavuuden ja kaikkien sidosryhmien tyytyväisyyden suhteen (Baccarini, 1999). Al Mamlook ja muut (2018) päätyivät siihen lopputulokseen, että jos projekti on valittu oikein, se onnistuu lähes varmasti riippumatta projektinhallinnan suoritusasteesta. He

jatkatav toteamalla, että projektinhallinnan tehtävä on parantaa ja kehittää projektin onnistumista sen sijaan, että projektinhallinta määrittelisi onnistumisen kokonaisuudessaan.

Projektin menestyskriteereinä yleisimmin keskustelussa ovat kustannus, aika ja laatu. Shokri-Ghasabeh ja Kavousi-Chabok (2009) kutsuvat projektin kustannuksia, aikaa ja laatua projektin geneerisiksi kriteereiksi, koska ne ovat keskeisessä roolissa useimmissa projektityypeissä. Baccarini (1999) jaottelee nämä kolme tekijää aiemmin mainitun projektinhallinnan onnistumiskategorian alle. Hän jatkaa mainiten, että projektin menestyskriteerit voidaan jakaa myös koviin ja pehmeisiin kriteereihin. Koviksi kriteereiksi kutsutaan suhteellisen helposti ajallisesti ja taloudellisesti mitattavia tekijöitä, kun taas pehmeät kriteerit ovat vaikeasti mitattavia ja liittyvät usein ihmisiin. Suurin osa pehmeistä kriteereistä on kaikkien projektin sidosryhmien tyytyväisyyden varmistamista. Tämä on noussut yhä tärkeämpään rooliin, kun asiakkaiden ja sidosryhmien näkökulmat ovat alkaneet vaikuttaa projekteihin yhä enemmän viime vuosikymmenten aikana (Baccarini, 1999). Projektit voivat olla myös luonteeltaan pelkästään pehmeitä, joissa projektin kovien kriteerien sijaan keskitytään ihmissuhteisiin ja arvoihin (Crawford & Pollack, 2004). He korostavat, että johtamistyyli on myös projektin pehmeä kriteeri, sillä oikeaa johtamistyyliä on vaikea mitata konkreettisilla mittareilla. Müllerin ja Jugdevin (2012) mukaan noin 50 prosenttia projektin onnistumisesta liittyy koviin kriteereihin ja 50 prosenttia pehmeisiin kriteereihin. Vaikka jako kriteerien välillä on lähes tasan, yritysmaailmassa puhutaan huomattavasti enemmän kovista kriteereistä, koska niitä on helpompi mitata kuin pehmeitä. Projektin menestyskriteerien jaottelua hahmotellaan kuvassa 2.



Kuva 2 Projektin menestyskriteerien jaottelu (oma tuotanto)

Projektin menestystä on paras mitata vasta projektin valmistuttua, sillä suurinta osaa projektiin liittyvistä kriteereistä ei voida arvioida riittävän tarkasti projektin aikana (Al Mamlook ja muut, 2018). Englanninkielisessä kirjallisuudessa projektin kustannuksia, aikaa ja laajuutta kutsutaan yleisesti yhteistermillä "triple constraints". Termi on huonosti käännettävissä suomen kielelle, joten jatkossa tässä työssä viitataan kyseiseen termiin projektinhallinnan kolmiolla tai rautakolmiolla. Kirjallisuudessa käytetään myös

näitä termejä yleisesti viitaten samaan asiaan. Projektinhallinnan rautakolmio on kuvassa 3.



Kuva 3 Projektinhallinnan rautakolmio (Van Wyngaard ja muut, 2012)

Van Wyngaard ja muut (2012) tutustuvat projektinhallinnan rautakolmioon syvällisesti tutkien projektin kustannuksia, aikaa ja laajuutta, sekä niiden keskinäistä riippuvuutta. Projektin aika tarkoittaa projektin aikatauluttamista ja kestoa, kustannukset käsittelevät resursseja ja budjettia, ja laajuus tarkoittaa projektin vaatimuksia sekä tehtäviä töitä. Van Wyngaard ja muut (2012) kertovat perinteisen ajattelutavan olevan se, että rautakolmio on oltava tasapainossa projektin onnistumisen edellytyksenä ja yhden muuttuessa muidenkin on mukauduttava. He kuitenkin tiivistävät, että nykyään projekteissa tämä yksinkertainen malli ei enää yksinään riitä kuvaamaan projektin menestyksen todellisuutta. Van Wyngaard ja muut (2012) listaavat laadun, asiakastyytyvyyden sekä sidosryhmien odotukset tärkeiksi kriteereiksi rautakolmion lisäksi projektin onnistumista arvioitaessa.

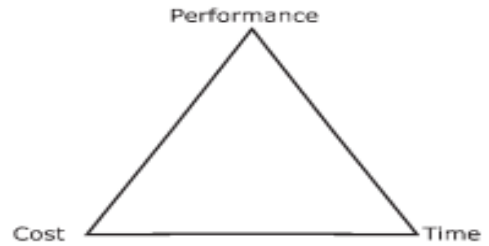
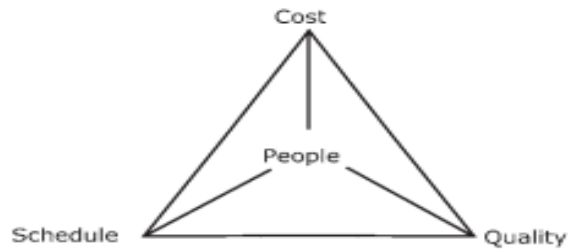
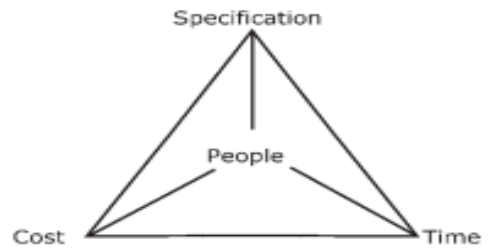
Projekti voi olla onnistunut, vaikka se olisi kalliimpi tai veisi enemmän aikaa kuin alun perin suunniteltiin. Gomes ja Romão (2016) käyttivät hyötyjenhallinnan lähestymistapaa mitataksaan projektin onnistumista pienessä infrastruktuurin rakennusyrityksessä. Hyötyjenhallinta tarkoittaa mitattavissa olevien ja saavutettavissa olevien hyötyjen tunnistamista sekä sen varmistamista, että kaikki investoinnin elinkaaren aikana tehdyt päätökset ja toimenpiteet johtavat toteuttamiskelpoihin hyötyihin. Heidän

tapaustutkimuksensa osoitti, että projektinhallinnan onnistumisen arvioiminen pelkästään kustannusten, ajan ja laadun näkökulmasta on vanhentunut ajattelutapa. Tapaustutkimuksen projekti tuomittiin aluksi epäonnistuneeksi mainittujen generisten kriteerien perusteella, mutta myöhemmin projekti täytti muita olennaisia menestyskriteereitä ja lopulta se todettiin onnistuneeksi.

2.3 Projektin menestystekijät

Projektin menestystekijät määritellään elementeiksi, joita projekti tarvitsee ollakseen menestyksekkäs (Sastoque-Pinilla ja muut, 2022). Müller ja Turner (2007) jatkavat, että näihin tunnistettuihin elementteihin voidaan vaikuttaa nostamalla projektin menestyksen todennäköisyyttä. Erilaisten projektien kriittisiä menestystekijöitä on etsitty jo vähintään neljän vuosikymmenen ajan (Shokri-Ghasabeh & Kavousi-Chabok, 2009). Projektipäälliköiden tärkeimmäksi tehtäväksi on tunnistettu tasapainottaa projektin kustannukset, aika ja laatu. Tohtori Martin Barnes esitteli ensimmäisen version projektinhallinnan tavoitekolmiosta 1980-luvun puolivälissä (Lock, 2007). Myöhemmin hän vielä paransi tavoitekolmiotaan korvaamalla projektin laadun projektin suorituskyvyllä. Tohtori Martin Barnesin mukaan suorituskyky kuvaa valmista lopputulosta paremmin kuin laatu (Lock, 2007). Molemmat versiot tohtori Martin Barnesin projektin tavoitekolmioista on esitetty kuvassa 3.

Lock (2007) loi oman versionsa projektin tavoitekolmiosta yhdistelemällä tohtori Martin Barnesin sekä tunnettujen projektinhallinnan asiantuntijoiden Kliemin ja Ludinin versioita, sijoittaen ”ihmiset” kolmion keskelle. Hän esittää, että tavoitekolmiossa tulisi käyttää käsitettä ”vaatimustaso” laadun sijaan, koska laatu ei ole neuvoteltavissa oleva tekijä. Hänen mukaansa laadun heikentäminen kustannusten tai ajan säästämiseksi ei saisi olla vaihtoehto, mutta projektin vaatimustaso on neuvoteltavissa ja siitä sovitaan etukäteen. Sekä Kliemin ja Ludinin että Lockin versiot tavoitekolmiosta ovat esitetty kuvassa 4.

1: Martin Barnes's original version**2: Martin Barnes's improved version****3: Kliem and Ludin's version****4: Lock's amalgamated version****Kuva 4** Projektin tavoitteiden eri kolmiot (Lock, 2007)

Vaikka projektipäällikön tavoitteena on tasapainottaa yritykselle oikeaksi tunnistettu kolmio, Lock (2007) muistuttaa, että erityyppisillä projekteilla voi olla täysin eri prioriteetit. Hän antaa esimerkiksi ydinvoimaan liittyvän rakennusprojektin, jossa prioriteetit ovat ehdottomasti laadun ja suorituskyvyn kulmaan kallistuneena turvallisuus- ja luotettavuussyistä. Projekteissa, joiden toteutus on sidottu tiettyyn päivämäärään tai jotka on saatettava valmiiksi viimeistään tiettyyn määräaikaan mennessä, projektinhallinnan tavoitekolmiossa painopiste siirtyy ajallisen nurkan suuntaan. Projektit, joille annetaan vain vähän budjettia, väkisinkin kallistuvat kohti kustannusten kulmaa. Yrityksen projekteille on tärkeää määrittää projektinhallinnan tavoitekolmio sekä arvioida, miten sen eri osa-alueet tulisi tasapainottaa projektikohtaisesti.

Yleensä projektipäälliköiden täytyy pystyä tyydyttämään joitakin keskeisiä sidosryhmiä myös muilla tekijöillä kuin kustannuksiin, laatuun ja aikaan liittyvillä asioilla (Lock, 2007). Esimerkiksi pankki tai sijoittaja, joka on myöntänyt lainan projektille, on kiinnostunut projektin onnistumisesta ja tarvitsee säännöllisesti päivityksiä. Myös projektiin

osallistunut henkilöstö voi olla utelias tuloksista, sillä niillä voi olla merkitystä uralla etenemisen kannalta. Projektipäälliköiden täytyy varmistaa, että heidän tiiminsä saa mahdollisimman paljon arvokasta kokemusta projektin aikana, jotta sekä koko projektitiimi että yksittäisten henkilöiden työurat kehittyvät parhaalla mahdollisella tavalla. Yrityksen tai asiakkaan tiedotusosasto saattaa haluta uutisoida projektista ja sen onnistumisesta tavoitteenaan luoda eri sidosryhmille näkyvyyttä.

Müller ja Turner (2007) laativat kyselytutkimuksen, jossa selvitettiin projektin onnistumista ja eri sidosryhmien tyytyväisyyden merkitystä. He saivat 959 vastausta, ja tulokset osoittivat, että käsitys projektin onnistumisesta vaihtelee kansallisuuden mukaan. Lisäksi sidosryhmien tyytyväisyyden merkitys projektin onnistumisessa vaihteli vastaajien iän ja kansallisuuden perusteella. Projektin onnistuminen oli korkeimmillaan 51–55-vuotiaiden projektipäälliköiden kohdalla. Sertifioitujen projektipäälliköiden havaittiin suoriutuvan paremmin vain erittäin hyvin menestyvissä projekteissa, mutta ei kaikissa projekteissa (Müller & Turner, 2007). Alle 40-vuotiaat projektipäälliköt eivät pitäneet projektitiimin tyytyväisyyttä yhtä tärkeänä kuin yli 55-vuotiaat kollegansa. Kyselytuloksista kävi myös ilmi, että eurooppalaiset projektipäälliköt eivät pitäneet loppukäyttäjien tai projektitiimin tyytyväisyyttä yhtä merkityksellisenä kuin pohjoisamerikkalaiset projektipäälliköt (Müller & Turner, 2007). Tyytyväisyyden merkittävyyden mediaanien tarkastelussa asiakas- ja loppukäyttäjätyytyväisyys nousivat tärkeimmiksi tekijöiksi, kun taas toimittajien tyytyväisyys arvioitiin vähiten tärkeäksi.

Projektijohtaja voi parantaa projektitiimin suoriutumista lisäämällä tiimin jäsenten motivaatiota ajatella tiimin etua omansa sijaan sekä lisäämällä tietoisuutta projektin tavoitteista ja lopputuloksista. Johtajilla on keskeinen rooli organisaationsa työntekijöiden vahvuuksien ja heikkouksien tuntemisessa, ja siksi he ovat tärkeitä projektitiimien muodostamisessa (Nixon ja muut, 2012). Geoghegan ja Dulewicz (2008) vertasivat eri johtajuuskompetenssien vaikutusta projektien eri osa-alueiden onnistumiseen, kuten budjetissa pysymiseen sekä ongelmanratkaisun tehokkuuteen projektien toteutuksessa. Heidän tutkimuksensa osoitti, että projektijohtajan kyky

hallita resursseja sekä projektihenkilöstön tukeminen vastuuta jakamalla korreloi projektin budjetissa pysymisen kanssa tilastollisesti merkittävästi $p < 0,05$ tasolla. Tutkimuksessa havaittiin myös, että mikäli projektipäälliköllä edellä mainittujen ominaisuuksien lisäksi oli kyky projektihenkilöstön oikealle motivoinnille ja henkilöstön kehittämiseksi, oli sillä tilastollisesti merkityksellinen korrelaatio $p < 0,01$ tasolla projektin ongelmanratkaisemisen kanssa (Geoghegan & Dulewicz, 2008). Nixon ja muut (2012) korostavat, että projektin lopputuloksiin vaikuttavia johtajuuden osa-alueita tulisi tarkastella yrityksen sisäisessä projektipäälliköiden koulutuksessa. Tämän perusteella tulisi tunnistaa, priorisoida ja kehittää niitä johtajuuskompetensseja ja hyödyntää sellaisia johtajia, jotka ovat vahvimmin yhteydessä projektin onnistumiseen eri projektityypeissä.

Projektit voidaan jakaa viiteen eri vaiheeseen: aloitusvaihe, suunnitteluvaihe, toteutusvaihe, valvonta- ja ohjausvaihe sekä päätösvaihe (Project Management Institute, 2017). Jokaisella projektin vaiheella on tunnistettavissa kriittisiä menestystekijöitä, jotka vaihtelevat sektori-, yritys- ja projektikohtaisesti. Joidenkin projektien kriittiset menestystekijät voivat painottua vain yhteen vaiheeseen, tai tietyillä projekteilla voi jollain vaiheella olla vain muutama merkityksetön tekijä. Seuraavaksi tunnistetaan ja tutkitaan projektin menestystekijöitä sen eri vaiheissa.

2.3.1 Aloitus- ja suunnitteluvaiheen menestystekijät

Lock (2007) luettelee tekijöitä, jotka voivat johtaa menestykseen tai epäonnistumiseen projektin määrittelyvaiheessa sen mukaan, kuinka huolellisesti kyseinen tehtävä suoritetaan. Hän jatkaa toteamalla, että projektin menestystä tulisi tarkastella tuotteen elinkaaren näkökulmasta, jotta voidaan kokonaisvaltaisesti arvioida, onko projekti onnistunut vai ei. Tämä tarkoittaa, että projektia ei voida pitää onnistuneena heti tuotteen toimituksen jälkeen, vaan vasta sitten, kun tuote on suorittanut luvatus mukaisen elinkaaren tarkoituksenmukaisesti. Lock (2007) listaa projektin aloitus- ja määrittelyvaiheen menestystä maksivoiviksi tekijöiksi seuraavat:

- selkeät tekniset vaatimukset
- hyvin määritelty projektin laajuus ja strategia
- kustannus-, aika- ja hyötyarviot
- huolellinen sidosryhmäanalyysi
- motivointisuunnitelma
- asianmukainen riskien arviointi
- muutoshallinta

Verburg ja muut (2013) nostavat Lockin (2007) listaamien menestystä maksivoivien tekijöiden lisäksi selkeän viestinnän projektitiimin sisällä sekä organisaation johdon tuen merkityksen projektipäällikölle. Fortune ja White (2006) tutkivat 63 eri luotettavaa julkaisua, joista edellä mainittujen menestystekijöiden lisäksi nousivat asiakkaan osallistuminen, henkilöstön osaaminen ja soveltuvuus, projektipäällikön osaaminen sekä resurssien oikea kohdistaminen. Useassa lähteessä mainitaan sivulauseissa myös selkeän dokumentoinnin merkityksestä menestystekijänä, etenkin kun projektin aloitusvaiheen prosessia yritetään kehittää havaittujen kehitysideoiden perustalta. Projektin menestykseen vaikuttavat tekijät ovatkin monitahoisia ja ulottuvat teknisistä ja hallinnollisista näkökohdista inhimillisiin tekijöihin kuten viestintään, osaamiseen ja motivaatioon. Näiden tekijöiden välinen yhteispeli korostaa erityisesti projektin aloitus- ja määrittelyvaiheen merkitystä koko projektin elinkaaren onnistumiselle (Fortune & White, 2006; Lock, 2007; Verburg ja muut, 2013).

Viime vuosien projektinhallinnan kehityssuunnat, erityisesti ketterät menetelmät, ovat korostaneet jatkuvan palautteen hyödyntämistä, iteratiivista kehittämistä sekä käyttäjälähtöistä ajattelutapaa (Serrador & Pinto, 2015). Näille menetelmille tyypillisiä piirteitä ovat avoin ja säännöllinen viestintä, sidosryhmien aktiivinen osallistaminen koko projektin ajan sekä kyky reagoida nopeasti muuttuviin vaatimuksiin ja olosuhteisiin. He jatkavat, että tällaiset lähestymistavat ovat osoittautuneet keskeisiksi menestystekijöiksi erityisesti dynaamisissa ja epävarmoissa projektikonteksteissa, joissa perinteinen lineaarinen suunnittelu ei välttämättä tarjoa riittävää joustavuutta. Lisäksi

projektikulttuurilla, eli organisaation vakiintuneilla tavoilla johtaa projekteja, tehdä päätöksiä ja oppia aiemmista kokemuksista, on merkittävä vaikutus siihen, miten hyvin yksittäiset menestystekijät toteutuvat käytännössä (Kerzner, 2017). Hän tiivistää, että kulttuuri, joka tukee avoimuutta, oppimista ja jatkuvaa parantamista, edesauttaa projektien onnistumista pitkällä aikavälillä.

2.3.2 Toteutus-, valvonta- ja päätösvaiheen menestystekijät

Projektin huolellisesti toteutettua aloitus- ja suunnitteluvaihetta seuraa toteutusvaihe. Lock (2007) toteaa, että projektin toteutusvaiheessa useiden asioiden on mentävä oikein, jotta projekti onnistuu. Projektin toteutusvaiheen kriittiset menestystekijät voidaan liittää osaksi hyvää projektinhallintaa, ja vastuu siitä, sujuuko projektin toteutus hyvin vai huonosti, on projektipäälliköllä. Tärkeimmät tekijät projektin toteutusvaiheessa ovat seuraavat (Lock, 2007):

- Selkeä ja kattava projektin määrittely ja liiketoimintaperustelu, jota voidaan seurata.
- Projektistrategian asianmukainen seuraaminen.
- Kattavat ja oikeanlaiset resurssit materiaalien sekä työvoiman osalta.
- Laatuajattelu koko toimitusketjussa.
- Ylimmän johdon tuki.
- Kehittynyt viestintä kaikkien sidosryhmien välillä.
- Muutosten ja konfliktien hallinta sekä motivointisuunnitelma.

Yu (2017) tutki asiakkaan osallistumisen vaikutusta projektin suorituskykyyn. Hänen tutkimuksensa mukaan asiakkaan aktiivinen osallistuminen edistää projektin onnistumista erityisesti silloin, kun asiakkaan tieto ja osaaminen integroidaan tehokkaasti projektin toteutukseen. Tutkimus myös osoitti, että projektin ollessa monimutkainen, asiakkaan osallistuminen luo positiivisen vaikutuksen projektin tulokseen. Project Management Institute (2017) lisää, että projektin toteutusvaiheen tehokkuutta parantaa se, että projektiorganisaation vastuujako on selvä. Tämä vähentää aikaa vieviä epäselvyyksiä erityisesti silloin, kun projektissa on useita

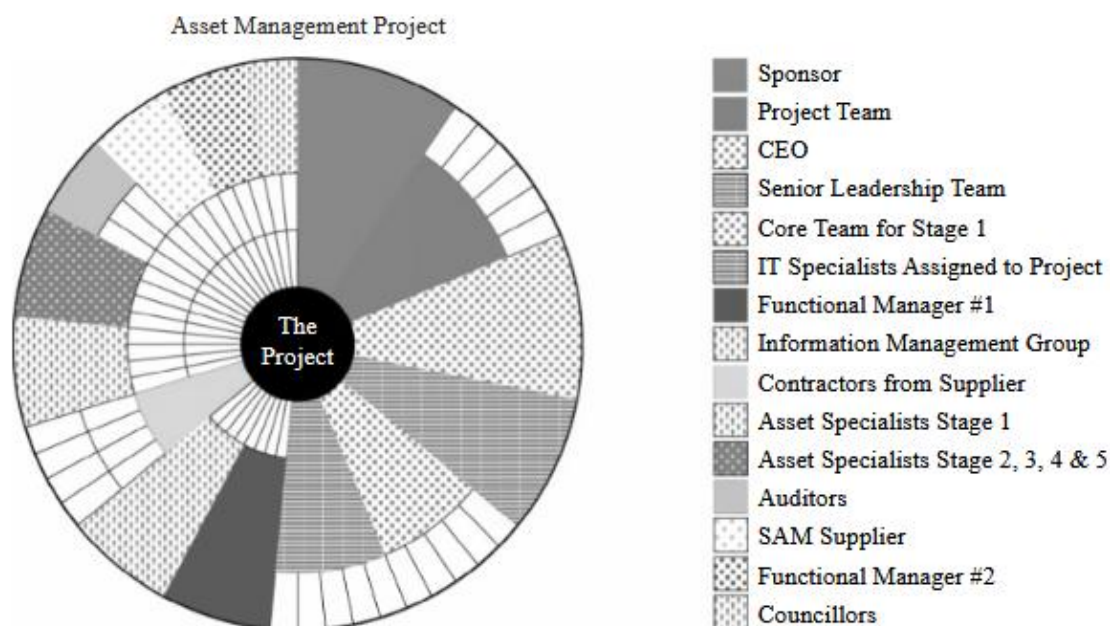
osapuolia. Kerzner (2017) mainitsee, että riskienhallinta on jatkuva prosessi myös toteutus- ja päätösvaiheessa, eikä vain projektin suunnitteluvaiheessa ohimennen käsiteltävä asia. Ennakoivalla riskienhallinnalla voidaan esimerkiksi välttää viivästykset kriittisten komponenttien toimituksissa tai ongelmat työmaan resursseissa.

Projektin loppuvaiheen tehokas hallinta edellyttää myös tarkkaa jälkilaskentaa sekä resurssien kohdentamisen analysointia. Esimerkiksi ajankäytön, budjetin ja työkuorman toteutumien suhteessa alkuperäiseen suunnitelmaan tarjoavat arvokasta tietoa tulevien projektien hinnoitteluun, aikataulutukseen ja riskienhallintaan (Gomes & Romão, 2016). Kun toteutustiedot dokumentoidaan järjestelmällisesti, saadaan muodostettua tietopohjaisia arvioita tulevia tarjouksia ja päätöksentekoa varten. Tämä jatkuva kehityksen sykli on yksi tehokkaan ja oppivan projektiorganisaation tunnusmerkeistä (Kerzner, 2017).

Project Management Institute (2017) korostaa huolellisen dokumentoinnin roolia projektin tiedon jakamisessa ja päätöksenteon tukena. Dokumentointi on tärkeässä roolissa projektin suunnittelussa, toteutuksessa, seurannassa ja loppuraportoinnissa. Loppuvaiheen projektin dokumentointi on keskeistä organisaation oppimisen ja jatkuvan kehittämisen kannalta, sillä se mahdollistaa hyväksi todettujen toimintatapojen toistamisen sekä aiemmin ilmenneiden haasteiden ennakoimisen tulevissa projekteissa (Project Management Institute, 2017). Projektin onnistumista tukee myös loppuvaiheen selkeä palautemekaniikka, joka mahdollistaa sekä sisäisten että ulkoisten sidosryhmien kokemuksen keräämisen projektista (Lock, 2007). Tarkka dokumentointi ja palautemekaniikka lisäävät projektien kannattavuutta pitkällä aikavälillä. Project Management Institute (2017) suosittelee loppuarvioinnin käyttöönottoa yrityksessä, jossa eri tiimien jäsenet voivat itse arvioida projektin onnistumista eri näkökulmista. Näissä keskusteluissa voi käsitellä teknisten ratkaisujen lisäksi myös viestinnän sujuvuutta, yhteistyön toimivuutta ja resurssien hallintaa.

2.4 Projektin sidosryhmät

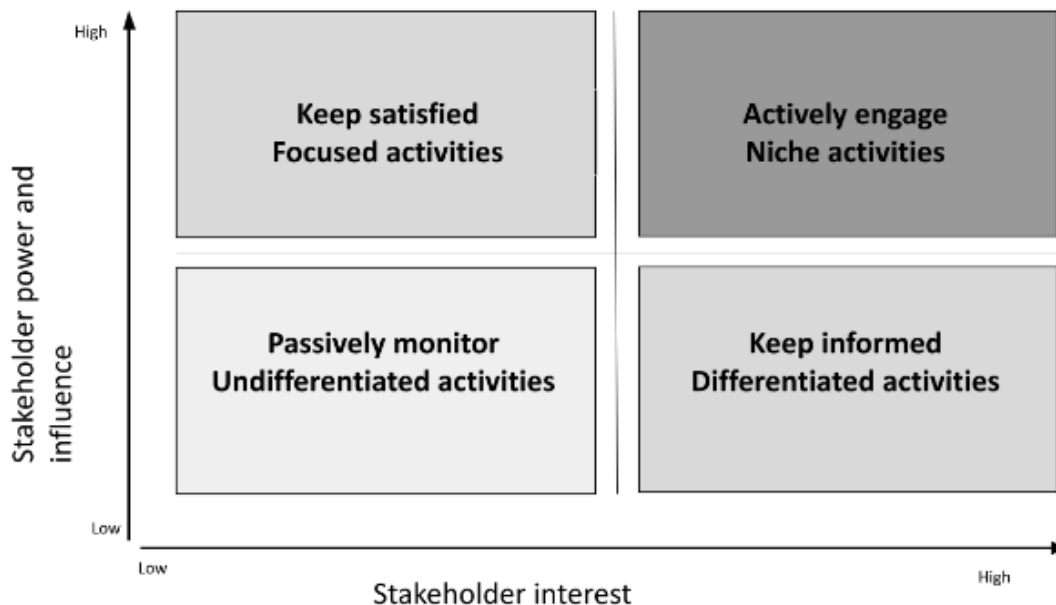
Projektien onnistuminen ei riipu ainoastaan teknisestä toteutuksesta, vaan yhä enenevässä määrin myös siitä, kuinka hyvin projektiorganisaatio kykenee tunnistamaan, ymmärtämään ja hallitsemaan projektiin vaikuttavia sidosryhmiä. Bourne (2005) tuo tähän aiheeseen systemaattisen ja visuaalisen lähestymistavan, joka keskittyy projektisuhteiden hallintaan osana projektin kokonaisjohtamista. Sidosryhmät yleisesti voivat joko tukea tai estää projektin etenemistä. Bourne (2005) kehitti Stakeholder Circle -menetelmän, joka on systemaattinen ja visuaalinen lähestymistapa projektin sidosryhmien hallintaan. Menetelmä perustuu viiteen vaiheeseen: sidosryhmien tunnistamiseen, priorisointiin, visualisointiin, sitouttamiseen ja seurantaan. Kuvassa 5 on lopullinen versio eräästä Stakeholder Circlestä.



Kuva 5 Esimerkki Stakeholder Circlestä (Bourne, 2005)

Projektin sidosryhmien tunnistamiseen voidaan käyttää myös muita työkaluja. Mendelowin matriisina tunnettu neljän laatikon kaavio on tyypillinen tapa tunnistaa ja priorisoida projektin sidosryhmiä. Tämän matriisin avulla, mistä on esimerkki kuvassa 6,

voidaan tulkita eri laatikot jaotelluiksi vallan ja kiinnostuksen perusteella suhteutetuiksi projektiin.



Kuva 6 Esimerkki Mendelowin matriisista (Pilt & Himma-Kadakas, 2023)

Kuvan 6 oikeaan yläkulmaan sijoitetaan projektin avainsidosryhmät. Avainsidosryhmillä on projektiin korkea valta sekä korkea kiinnostus, ja heidät tulee pitää täysin ajan tasalla projektista. Vasempaan yläkulmaan sijoitetaan sidosryhmät, joilla on projektissa korkea valta, mutta minimaalinen kiinnostus. Tämän kategorian sidosryhmät on hyvä pitää tyytyväisinä heitä koskevien asioiden osalta, ettei heidän omaamansa valta käänny projektia vastaan. Oikeassa alakulmassa on sidosryhmät, joilla ei ole paljoa valtaa, mutta ovat hyvin kiinnostuneita projektista. Tiedon kulku tämän laatikon sidosryhmien kanssa on tärkeää, vaikka sidosryhmien valta ei olisikaan suurta. Vasemman alakulman laatikkoon sijoitetut sidosryhmät eivät vaadi projektiorganisaatiolta paljon huomiota, koska sinne sijoitetuilla sidosryhmillä ei ole päätösvaltaa eikä kiinnostusta projektista.

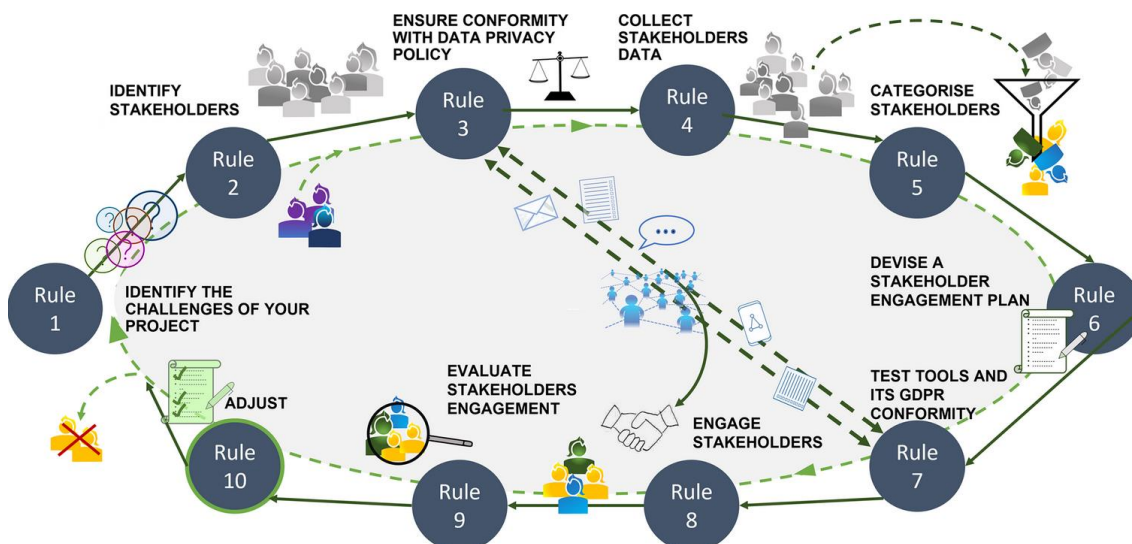
Taulukossa 1 esitetään kirjallisuudesta poimittuja projektin sidosryhmiä ja niiden mahdollista roolia projektissa urakoitsijan näkökulmasta.

Taulukko 1 Projektien yleisiä sidosryhmiä

Sidosryhmä	Rooli projektissa	Lähde
Asiakas / Tilaaja	Tarpeiden määrittely, tietojen antaminen, työn valvominen ja hyväksyminen	Lock (2007); Müller & Turner (2007); Yu (2017)
Projektipäällikkö	Projektin suunnittelu, aikataulut, budjetointi ja kommunikaatio	Lock (2007); Nixon ja muut (2012)
Projektitiimi	Projektin suunnittelu ja käytännön toteutus	Müller & Turner (2007); Geoghegan & Dulewicz (2008)
Toimittajat	Laitteiden toimitus urakoitsijan suunnitelmien mukaan	Lock (2007); Müller & Turner (2007)
Alihankkijat	Palveluiden suorittaminen urakoitsijan suunnitelmien mukaan	Lock (2007); Müller & Turner (2007)
Urakoitsijan ylin johto	Resurssien tarjoaminen, vaikeiden tilanteiden tuki ja päätöksenteko	Verburg ja muut (2013); Lock (2007)
Rahoittajat	Projektin mahdollinen ulkopuolinen rahoitus	Lock (2007)
Loppukäyttäjät	Vaikuttaminen projektin vaatimuksiin	Müller & Turner (2007)
Media	Projektin tiedonjako ulospäin	Lock (2007)
Viranomaiset	Esimerkiksi rakennuslupien myöntäminen	Dwivedi & Dwivedi (2021)
Urakoitsijan konserni	Linjaukset, tulosten seuranta	Kohdeyrityksen esittely
Konsultit	Asiantuntemus ja neuvonta	Mhlongo & Thwala (2022)

Projektien onnistumiseen vaikuttaa merkittävästi se, kuinka systemaattisesti ja ennakoivasti sidosryhmien hallinta toteutetaan (Hollmann ja muut, 2022). Pelkkä sidosryhmien tunnistaminen ei riitä, vaan tarvitaan suunnitelmallinen lähestymistapa

heidän osallistamiseen, vuorovaikutuksensa ymmärtämiseksi ja tarpeidensa huomioimiseksi projektin elinkaaren aikana. Tällaista suunnitelmallista toimintamallia kutsutaan sidosryhmien sitouttamissuunnitelmaksi. Hollmann ja muut (2022) esittelivät kymmenen askeleen mallin, joka toimii käytännöllisenä viitekehyksenä sidosryhmien hallintaan. Mallin vaiheet etenevät projektin sisällön analyysistä sidosryhmien tunnistamiseen, priorisointiin, viestintästrategioiden suunnitteluun sekä palautteen käsittelyyn ja jatkuvaan suunnitelman päivittämiseen. Alqaisi (2018) vetää yhteen tutkimuksensa pohjalta, että tehokas sidosryhmäviestintä ei ole pelkästään tiedon jakamista, vaan sen tulee olla vuorovaikutteista ja tavoitteellista. Projektin onnistuminen paranee merkittävästi, kun sidosryhmien odotukset, huolenaiheet ja vaikutusvalta otetaan huomioon jo varhaisessa vaiheessa ja niitä hallitaan johdonmukaisesti koko projektin ajan. Tutkimuksen mukaan sidosryhmien osallistaminen parantaa päätöksenteon laatua, lisää projektin hyväksyttävyyttä ja vähentää sen riskejä (Alqaisi, 2018). Sitouttamissuunnitelma tuo projektipäällikölle käytännöllisen työkalun sidosryhmien hallintaan sekä auttaa priorisoimaan sidosryhmien osallistamista projektin edetessä (Hollmann ja muut, 2022). Mendelowin matriisiin ohella tämä lähestymistapa tarjoaa konkreettisen tavan kehittää ja dokumentoida sidosryhmähallintaa systemaattisesti. Kuvassa 7 on Hollmannin ja muiden (2022) rakentama kymmenen askeleen sidosryhmien sitouttamissuunnitelma.



Kuva 7 Kymmenen askeleen sidosryhmien sitouttamissuunnitelma (Hollmann ja muut, 2022)

2.5 Kannattavuuden mittaaminen ja avainsuorituskykymittarit

Projektien kannattavuuden arviointi on perinteisesti perustunut kustannusten ja tuottojen vertailuun, mutta tämä näkökulma on usein liian kapea erityisesti monimutkaisissa teknisissä hankkeissa, kuten sähköasemaprojekteissa. Vaikka taloudellinen tulos on lopulta keskeinen mittari, projektin kannattavuuden muodostumiseen vaikuttavat myös muut tekijät, kuten toimitusvarmuus, resurssien tehokkuus ja asiakastyytyväisyys (Project Management Institute, 2017). Kannattavuuden mittaamisessa oleellista on tunnistaa ne tekijät, jotka vaikuttavat suoraan projektin kykyyn tuottaa arvoa suhteessa siihen käytettyihin resursseihin (Gomes ja Romão, 2016). Tämä vaatii huolellista suunnittelua ja valittujen mittareiden soveltuvuutta kyseiseen projektiympäristöön. Oikein valitut avainsuorituskykymittarit tukevat projektin kannattavuuden parantamista yksittäisissä projekteissa sekä koko projektitoiminnassa (Project Management Institute, 2017).

Projektien kannattavuuden mittaamisessa voidaan myös hyödyntää ansaitun arvon hallintaa eli EVM-menetelmää, joka yhdistää projektin aikataulu- ja kustannustiedot tuottaakseen objektiivisen kuvan projektin etenemisestä ja suorituskyvystä (Project Management Institute, 2017). EVM-menetelmän keskeisiä mittareita ovat muun muassa kustannusindeksi ja aikatauluindeksi, jotka antavat kvantitatiivisen näkymän projektin tehokkuuteen. Näiden avulla voidaan tunnistaa poikkeamat ajoissa ja tehdä korjaavia toimenpiteitä kannattavuuden säilyttämiseksi (Project Management Institute, 2017). Projektien arvioinnissa olisi tärkeää kiinnittää huomiota myös projektin jälkikäteiseen arviointiin. Tämä voi sisältää muun muassa taloudellisen analyysin toteutuneista kustannuksista ja tuloista, mutta myös laadullisen arvioinnin siitä, kuinka hyvin projekti saavutti asetetut tavoitteet ja mitä oppimista siitä saatiin tulevaisuutta varten (Love ja muut, 2019). Jälkikäteinen analyysi on keskeinen osa jatkuvan parantamisen periaatetta, ja sen avulla voidaan kehittää mittaristoa entistä paremmin palvelemaan projektien hallintaa ja ohjausta.

Avainsuorituskykymittareiden käyttö projektien kannattavuuden arvioinnissa edellyttää, että mittarit ovat sekä luotettavia että päteviä (Kerzner, 2017). Luotettavuus tarkoittaa mittarin johdonmukaisuutta: mittarin tulee antaa samanlaiset tulokset samassa tilanteessa toistettaessa mittaus. Validiteetti puolestaan viittaa siihen, kuinka hyvin mittari mittaa juuri sitä, mitä sen on tarkoitus mitata (Kerzner, 2017). Esimerkiksi kustannuspoikkeaman (Cost Variance, CV) ja aikataulupoikkeaman (Schedule Variance, SV) kaltaiset kvantitatiiviset mittarit ovat yleisesti ottaen luotettavia, koska ne perustuvat selkeisiin, numeerisiin tietoihin (Project Management Institute, 2017). Tällaiset mittarit ovat tyypillisesti helposti toistettavia ja antavat johdonmukaisia tuloksia samanlaisissa olosuhteissa, mikä tekee niistä käyttökelpoisia projektien kannattavuuden arvioinnissa (Kerzner, 2017). Sen sijaan asiakas- ja henkilöstötyytyväisyyden mittaaminen on haastavampaa, koska mittareihin vaikuttavat helposti subjektiiviset tekijät, kuten vastaajan sen hetkinen elämäntilanne ja mieliala, kysymyksen ajankohta ja kysymyksen muotoilu (Gomes & Romão, 2016). Tämän vuoksi tulokset voivat vaihdella samassakin projektiorganisaatiossa, vaikka todellista muutosta ei olisi tapahtunut. Mittausten vertailukelpoisuus eri projektien tai aikajaksojen välillä voi tämän vuoksi heikentyä (Project Management Institute, 2017).

Mittareiden luotettavuutta voidaan parantaa varmistamalla, että ne perustuvat selkeisiin mittausmenetelmiin ja kohdistuvat suoraan projektin kannalta olennaisiin tavoitteisiin (Gomes & Romão, 2016). On myös tärkeää, että mittarit ovat ymmärrettäviä koko organisaatiolle, ei pelkästään projektitiimille, jotta niitä voidaan hyödyntää laajasti esimerkiksi päätöksenteossa (Project Management Institute, 2017). Käytännön tasolla luotettavuutta edistää mittaustapojen selkeys sekä se, että mittarit perustuvat monipuoliseen ja laadukkaaseen aineistoon, kuten konkreettisiin taloustietoihin ja henkilöstöhaastatteluihin (Project Management Institute, 2017). Lisäksi mittareita tulisi arvioida säännöllisesti ja päivittää tilanteen muuttuessa, jotta niiden käyttökelpoisuus säilyy (Kerzner, 2017). Taulukossa 2 luetellaan projektin mahdollisia avainsuorituskykymittareita.

Taulukko 2 Mahdollisia avainsuorituskykymittareita projektiin sovellettavaksi

Avainsuorituskykymittari	Mittarin kuvaus	Lähde
Kustannuspoikkeama (Cost Variance, CV)	Projektin kustannusten toteuma verrattuna budjettiin	PMI (2017)
Aikataulupoikkeama (Schedule Variance, SV)	Projektin aikataulun toteuma verrattuna alkuperäiseen suunnitelmaan	PMI (2017)
Projektin tuottavuusprosentti	Projektin tuotto suhteessa kustannuksiin	Gomes & Romão (2016)
Asiakastytyväisyys	Asiakkaiden tyytyväisyys projektin kulkuun, yhteistyöhön ja lopputulokseen	Müller & Turner (2007)
Henkilöstötyytyväisyys	Projektitiimin tyytyväisyys projektin kulkuun	Geoghegan & Dulewicz (2008)
Henkilöstön motivaatio	Mikä on henkilöstön motivaatio kyseiseen projektiin	Baccarini (1999)
Henkilöstön käyttöaste	Kuinka tehokkaasti projektille varattu henkilöstö hyödynnetään suhteessa saatavuuteen	Lock (2007)
Toimitusvarmuus	Moniko sovitusta projektin osista valmistuu sovituksessa aikataulussa	Gomes & Romão (2016)
Projektin virheiden määrä	Projektin virheiden ja poikkeamaraporttien määrä	PMI (2017)
Sidosryhmien tyytyväisyys	Projektin vaikutus eri sidosryhmiin	Müller & Turner (2007)
Projektin elinkaaren kannattavuus	Projektin tuottama hyöty sen koko elinkaaren aikana	Lock (2007)
Projektin dokumentoinnin laatu	Kuinka hyvin dokumentointi vastaa asiakkaan toiveita	PMI (2017)
Projektista oppiminen	Paljonko tietoa on saatu tulevia projekteja varten	PMI (2017)

Pelkkien yksittäisten suorituskykymittareiden käyttö erillisinä mittareina ei riitä tarjoamaan kokonaiskuvaa projektin onnistumisesta tai sen tuottamasta arvosta organisaatiolle (Kerzner, 2017). Jotta mittarit voivat tukea päätöksentekoa ja projektitoiminnan kehittämistä, ne on yhdistettävä toisiinsa rakenteelliseksi ja strategisesti johdonmukaiseksi mittaristoksi (Kaplan & Norton, 1996). Mittareille täytyy asettaa rajat, joilla havaitaan, onko mahdolliset poikkeamat hyväksytyjä projektin kokonaisarvon näkökulmasta (Gomes & Romão, 2016). Mittareiden yhdistäminen edellyttää, että ne ryhmitellään selkeisiin kategorioihin, kuten taloudellisiin, asiakaslähtöisiin, prosessimittareihin ja kehitystä mittaaviin indikaattoreihin (Kerzner, 2017). Hän jatkaa, että tämä lähestymistapa varmistaa, että mittaristo kattaa projektin

kaikki eri osa-alueet eikä keskity liiaksi vain helposti mitattaviin taloudellisiin tunnuslukuihin (Kerzner, 2017). Project Management Institute (2017) sekä Gomes ja Romão (2016) suosittelevat, että mittarit asetetaan hierarkkisesti organisaation tavoitteisiin nähden, jotta projektit ovat helposti verrattavissa keskenään sekä nähdään kuinka hyvin ne palvelevat yrityksen tavoitteita. Yritys voi asettaa tavoitteet esimerkiksi liikevoiton tai toimitusvarmuuden osalta vuoden alussa, ja mittaristosta nähdään suoraan miten nykyiset projektit edistävät saavuttamaan näitä organisaation tavoitteita. Tällainen helposti verrattavissa oleva mittariston rakenne mahdollistaa yrityksen projektien laajempia kehityssuuntien tunnistamisen (Gomes & Romão, 2016).

Mittariston käytettävyyttä voidaan lisätä yhdistämällä siihen visuaalisia työkaluja, jotka tukevat tiedon tulkintaa ja päätöksentekoa (Kaplan & Norton, 1996). Tähän tarkoitukseen soveltuvat esimerkiksi tasapainotettu tuloskortti ja interaktiiviset kojelaudat, joiden avulla mittarit voidaan esittää visuaalisesti ja yhdistää projektien strategiaan tavoitteisiin (Kerzner, 2017). Näiden työkalujen avulla projektin eri osa-alueet, kuten kustannukset, aikataulu, laatu ja sidosryhmien tyytyväisyys, voidaan yhdistää yhdenmukaiseksi mittaristoksi (Project Management Institute, 2017). Tasapainotettuun tuloskorttiin ja tehokkaaseen mittaristoon tutustutaan tarkemmin tulevissa kappaleissa.

2.6 Asiakas- ja henkilöstötyytyväisyyden mittarit

Asiakas- ja henkilöstötyytyväisyys ovat keskeisiä pehmeitä mittareita projektin onnistumisen arvioinnissa (Baccarini, 1999). Vaikka näiden mittareiden käyttäminen ja seuranta on usein haastavampaa kuin esimerkiksi kustannusten tai aikataulujen mittaaminen, niiden merkitys projektin kokonaissuorituksen arvioinnissa on merkittävä (Project Management Institute, 2017). Müller ja Turner (2007) toteavat, että erityisesti asiakas- ja loppukäyttäjätyytyväisyys ovat nousseet tärkeimmiksi projektin menestystä määrittäviksi tekijöiksi. Heidän tutkimuksensa mukaan projektipäällikön näkemykset projektin onnistumisesta voivat poiketa merkittävästi asiakkaan näkemyksestä, mikäli asiakkaan tarpeita ja palautetta ei systemaattisesti mitata ja analysoida. Project

Management Institute (2017) suosittelee, että palautetta kerätään asiakkaalta ja henkilöstöltä koko projektin elinkaaren ajan, jolloin mahdollisiin ongelmakohtiin voidaan reagoida ajoissa.

Useat tutkimukset indikoivat tiimityytyvyyden ja projektin suorituskyvyn välistä yhteyttä. Esimerkiksi Lai (2014) havaitsi, että tiimityytyvyydellä on merkittävä vaikutus projektin lopputulokseen; tyytyväiset tiimit saavuttavat todennäköisemmin aikataulu- ja laatuvaatimukset ja parantavat projektin kokonaissuorituskykyä. Vastaavasti Thompsonin (2019) tutkimus osoitti, että projektipäälliköiden tyytyytyväisyys on positiivisessa yhteydessä projektien onnistumiseen. Hänen tutkimuksensa mukaan tyytyväisemmät johtajat kykenevät johtamaan projekteja tehokkaammin ja saavat aikaan parempia tuloksia. Kaikilla hyvillä mittareilla on oltava korkea luotettavuus ja validiteetti (Kerzner, 2017). Hän jatkaa, että näiden varmistamiseksi, erityisesti henkilöstö- ja asiakastyytyväisyyden mittaamisen tulee perustua selkeisiin, toistettaviin kysymyksiin ja kyselyn ajoituksen on oltava oikea-aikainen. Kyselyn ajoittaminen voi olla haastavaa, koska henkilöstön vastausten tarkastelu heti projektin kuormittavimman vaiheen jälkeen voi antaa vääristyneen kuvan verrattuna palautteeseen, joka kerätään neutraalimmassa tilanteessa.

Hsu ja Wang (2008) tutkivat mittaria nimeltä Employee Satisfaction Index (ESI), joka on kehitetty mittariksi organisaation henkilöstötyytyväisyyden kokonaisvaltaiseen arviointiin, ja se soveltuu erityisesti tilanteisiin, joissa tarvitaan selkeä, toistettavissa oleva ja kvantitatiivinen lähestymistapa henkilöstökokemuksen seuraamiseen. ESI keskittyy työntekijöiden subjektiiviseen kokemukseen muun muassa työtehtävien mielekkyydestä, johtamisen laadusta, työilmapiiristä sekä henkilökohtaisista kehittymismahdollisuuksista (Hsu & Wang, 2008). Sen etuna on yksinkertainen laskentatapa ja mahdollisuus vertailla tuloksia ajallisesti tai eri yksiköiden välillä. Mittari on erityisen käyttökelpoinen projektiorganisaatioissa, joissa projektien aikataulut, vaatimukset ja henkilöstöresurssit voivat vaihdella merkittävästi, ja joissa henkilöstön

tyytyväisyys vaikuttaa suoraan projektien onnistumiseen (Hsu & Wang, 2008). ESI perustuu kolmen kysymyksen ympärille (Netigate, n.d.):

1. Kuinka tyytyväinen olet nykyiseen työpaikkaasi?
2. Kuinka hyvin nykyinen työpaikkasi vastaa odotuksiasi?
3. Kuinka lähellä nykyinen työpaikkasi on ihannetyöpaikkaasi?

ESI-kyselyssä vastaajat arvioivat kutakin kysymystä asteikolla 1–10, jossa 1 tarkoittaa erittäin tyytymätöntä ja 10 erittäin tyytyväistä (Netigate, n.d.). ESI-luku lasketaan seuraavasti:

$$ESI = ((keskiarvo - 1) / 9) \times 100$$

Gallup Q12 -menetelmä on ESI-kyselyyn verrattuna syvällisempi henkilöstön tyytyväisyyttä mittaava kyselytyökalu. Se perustuu kahteentoista tarkoin muotoiltuun väittämään, jotka koskettavat keskeisiä työelämän osa-alueita, kuten odotusten selkeyttä, työvälineiden riittävyyttä, kehittymismahdollisuuksia, arvostuksen kokemista sekä tiimityötä (Gallup, n.d.). Kysymysten taustalla on yli 30 vuoden tutkimustyö, ja niiden on osoitettu olevan suoraan yhteydessä työntekijöiden motivaation, tuottavuuden ja pysyvyyden kanssa. Q12-menetelmä tarjoaa organisaatioille systemaattisen ja vertailukelpoisen tavan mitata henkilöstön sitoutumista ja johtamisen laatua.

SERVQUAL on laajalti käytetty asiakastyytyväisyyden mittaristo, jonka avulla voidaan arvioida palvelun laatua asiakkaiden näkökulmasta vertaamalla heidän odotuksiaan ja kokemuksiaan viidestä eri näkökulmasta (Polas ja muut, 2020). Taulukossa 3 esitellään SERVQUAL-mallin viisi ulottuvuutta verrattuna asiakkaan odotuksiin.

Taulukko 3 SERVQUAL-mallin viisi ulottuvuutta (mukaillen Polas ja muut, 2020)

Tarkasteltava näkökulma	Kuvaus
Puitteet	Resurssien ja tarvikkeiden määrä ja laatu, sekä työmaan siisteys ja ulkoasu
Luotettavuus	Lupausten johdonmukainen ja virheetön täyttäminen
Reagointikyky	Henkilöstön valmius ja nopeus auttaa ja vastata asiakkaan tarpeisiin
Vakuuttavuus	Urakoitsijan henkilöstön osaaminen
Empaattisuus	Asiakkaan tarpeiden ymmärtäminen ja huomiointi

Muita laajalti käytettyjä asiakastyytyväisyyden mittareita ovat yksinkertaiset, Net Promoter Score (NPS) ja Customer Satisfaction Score (CSAT), joilla voidaan arvioida erityisesti asiakasuskollisuutta ja palvelukokemuksen laatua. NPS perustuu asiakkaan halukkuuteen suositella yritystä edelleen, ja sen avulla voidaan mitata suoraan asiakkaiden sitoutuneisuutta sekä ennakoida liiketoiminnan kasvua (MDPI, 2022). CSAT puolestaan keskittyy asiakkaan välittömään tyytyväisyyteen tiettyyn palvelukokemukseen, ja sitä pidetään hyödyllisenä työkaluna yrityksen suorituskyvyn arvioinnissa sekä asiakasuskollisuuden kehittämisessä (International Scholars Journals, 2021).

2.7 Tasapainotettu tuloskortti ja hallintapaneeli

Projektien hallinnassa on siirrytty yhä enemmän kohti kokonaisvaltaisempaa ja strategisesti johdettua arviointia, jossa mittareiden tehtävänä ei ole ainoastaan seurata mennyttä suorituskykyä, vaan myös tukea päätöksentekoa ja jatkuvaa kehitystä (Lock, 2007). Tasapainotettu tuloskortti on vakiintunut menetelmä, jolla organisaatiot voivat kytkeä strategiset tavoitteet konkreettisiin mittareihin (Kaplan & Norton, 1996). Se toimii samalla sekä viestinnän välineenä että strategian toimeenpanon työkaluna. Tässä luvussa tarkastellaan, miten tasapainotettua tuloskorttia voidaan hyödyntää projektien tehokkuuden mittaamisessa ja miten mittarit saadaan visualisoitua.

2.7.1 Tasapainotettu tulokortti

Kerzner (2017) huomauttaa, että pelkästään taloudellisiin mittareihin nojaava arviointi ei anna kattavaa kuvaa projektin kokonaissuoriutumuksesta, minkä vuoksi projektin usean osa-alueen kattava lähestymistapa on erityisen perusteltu projektityyppisessä liiketoiminnassa. Kaplan ja Norton (1996) esittelivät tasapainotetun tulokortin keinona jäsentää organisaation strategia mitattaviksi tavoitteiksi. Menetelmästä on sittemmin tullut yksi projektiorganisaatioiden yleisimmin soveltamista suorituskyvyn johtamisen työkaluista. Tasapainotetun tulokortin perusajatus on tarkastella organisaation suoriutumista neljän toisiaan täydentävän näkökulman kautta: taloudellinen näkökulma, asiakasnäkökulma, sisäiset prosessit sekä oppiminen ja kasvu (Kaplan & Norton, 1996). Näiden avulla saadaan kokonaisvaltainen ja tasapainoinen kuva organisaation toiminnasta ja sen kehittymisestä. Kaplan ja Norton (1996) tiivistävät, että oikein rakennetun tasapainotetun tulokortin avulla organisaatio voi muuttaa strategiansa operatiiviseksi toiminnaksi, ohjata henkilöstöä yhteisten tavoitteiden suuntaan sekä lisätä projektien vaikuttavuutta pitkällä aikavälillä. Project Management Institute (2017) korostaa, että tasapainotetun tulokortin mittarit tulisi johtaa suoraan organisaation strategisista tavoitteista, jotta ne ohjaavat toimintaa eikä ainoastaan raportoimista menneestä suorituskyykyä. Gomes ja Romão (2016) lisäävät, että mittariston toimivuus edellyttää sen rakentamista siten, että yksittäiset mittarit liittyvät toisiinsa ja muodostavat loogisen ja johdonmukaisen kokonaisuuden. Heidän mukaansa mittareiden kategorisointi esimerkiksi taloudellisiin, prosessimittareihin, asiakasindikaattoreihin ja kehitystä mittaaviin tekijöihin parantaa mittariston käytettävyyttä ja päätöksenteon laatua. Gomes ja Romão (2016) suosittelevat tätä rakennetta erityisesti projekteissa, joissa projektien vaihtelevuus ja sidosryhmien määrät asettavat yhtenäiselle arvioinnille haasteita. Kerzner (2017) korostaa, että tasapainotetun tulokortin kaltaista mittaristoa on arvioitava ja päivitettävä säännöllisesti, jotta se säilyttää merkityksensä muuttuvissa olosuhteissa. Hän painottaa myös, että tasapainotetun tulokortin vaikuttavuus paranee, kun koko organisaatio ymmärtää mittareiden tarkoituksen ja roolin päätöksenteon tukena. Taulukossa 4 on listattuna hyvän tasapainotetun tulokortin piirteet.

Taulukko 4 Hyvän tasapainotetun tuloskortin piirteet

Piirre	Kuvaus	Lähde
Tasapainoisuus	Neljä näkökulmaa: talous, asiakas, sisäiset prosessit, oppiminen	Kaplan & Norton (1996)
Strategiaperusteisuus	Mittarit suoraan verrattavissa organisaation tavoitteisiin	PMI (2017)
Yhtenäisyys	Mittarit muodostavat loogisesti yhtenäisen kokonaisuuden	Gomes & Romão (2016)
Dynaamisuus	Mittaristo on muutettavissa ja päivitettävissä	Kerzner (2017)
Ymmärrettävyys	Mittariston selkeys ja ymmärrys koko organisaation tasolla	Kerzner (2017)
Verrattavuus	Projektien mittarit ovat keskenään verrattavissa	Gomes & Romão (2016)
Korrekti visualisointi	Visualisointi päätöksenteon ja tiedon jakamisen tueksi	Kaplan & Norton (1996)

Aikaisemmissa luvuissa listattiin projekteille tyypillisiä mittareita. Seuraavissa taulukoissa mittarit ovat kategorioituna tasapainotetulle tuloskortille tyypillisten neljän eri näkökulmaan mukaisesti sisältäen osittain jo mainittuja mittareita, mutta myös uusia, tyypillisesti tasapainotetuissa tuloskorteissa käytettyjä mittareita. Näihin neljään näkökulmaan pohjautuva mittaristo tukee projektin monipuolista arviointia ja auttaa tunnistamaan sekä onnistumisia että kehityskohteita projektin eri osa-alueilla. Taulukossa 5 on esitetty keskeisiä mittareita talousnäkökulman arviointiin. Mukana on muun muassa kustannuspoikkeama ja katteen toteuma, jotka havainnollistavat projektin taloudellista suorituskykyä suhteessa suunniteltuun budjettiin ja katteeseen.

Taulukko 5 Tasapainotetun tuloskortin talousnäkökulma

Mittari	Kuvaus	Lähde
Kustannuspoikkeama	Projektin kokonaiskustannukset verrattuna budjettiin	PMI (2017)
Materiaalikustannuspoikkeama	Projektin materiaalikustannukset verrattuna budjettiin	Mukaiillen PMI (2017)
Henkilöstöressurssipoikkeama	Projektin työvoimakustannukset verrattuna budjettiin	Mukaiillen PMI (2017)
Katteen toteuma	Todellinen kate verrattuna tarjousvaiheen odotuksiin	Mukaiillen PMI (2017)
Aikataulupoikkeama	Projektin toteutunut aikataulu verrattuna suunniteltuun	PMI (2017)
Tuottavuusprosentti	Kokonaistuotto jaettuna kokonaiskustannuksilla	Gomes & Romão (2016)
Projektin elinkaaren kannattavuus	Elinkaaren kokonaistuotot vähennettynä kustannuksilla	Lock (2007)
Projektin työtunnit	Käytetyt työtunnit verrattuna budjetoituihin tunteihin	Lock (2007)
Laskutuksen toteumaindeksi	Vaiheittaisen laskutuksen toteuma jaettuna projektin kustannuksilla	Oma sovellus

Asiakasnäkökulman mittarit on koottu taulukkoon 6, jossa mukana ovat esimerkiksi Net Promoter Score (NPS), toimitusvarmuus sekä reklamaatioiden määrä. Näiden avulla arvioidaan asiakkaan kokemaa laatua sekä projektin onnistumista asiakkaan näkökulmasta.

Taulukko 6 Tasapainotetun tuloskortin asiakasnäkökulma

Mittari	Kuvaus	Lähde
SERVQUAL	Asiakastyytyväisyyskysely	Polas ja muut (2020)
Net Promoter Score (NPS)	Asiakkaan halukkuus suositella	MDPI (2022)
Poikkeamien määrä	Projektin virheet ja reklamaatiot	PMI (2017)
Toimitusvarmuus	Osasuoritusten valmistuminen ajallaan	Gomes & Romão (2016)
Asiakkaan osasuoritusten toimitusvarmuus	Asiakkaan osasuoritusten valmistuminen ajallaan	Oma sovellus

Sisäisiin prosesseihin liittyvät mittarit esitettynä taulukossa 7 kuvaavat projektin sisäistä tehokkuutta, kuten palaverien määrää, muutospyyntöihin reagointiaikaa sekä materiaalien laatupoikkeamia. Mittariston avulla voidaan tunnistaa operatiivisia pullonkauloja ja parantaa projektien hallintaa arjen tasolla.

Taulukko 7 Tasapainotetun tuloskortin organisaation sisäinen näkökulma

Mittari	Kuvaus	Lähde
ESI	Projektin henkilöstön pintapuolinen kysely	Netigate (n.d.)
Gallup Q12	Projektin henkilöstön syvällisempi kysely	Gallup (n.d.)
Sisäiset palaverit	Projektiin liittyvien sisäisten palaverien määrä	Oma sovellus
Muutospyyntöjen vasteaika	Kuinka nopeasti asiakkaan muutospyyntöihin vastataan	Oma sovellus
Materiaalien laatupoikkeamat	Projektin materiaalityöimistusten puutemäärät	Oma sovellus

Oppimisen ja kasvun näkökulma, jonka mittarit on esitetty taulukossa 8, keskittyy henkilöstön kehittämiseen ja organisaation kykyyn omaksua uutta tietoa. Esimerkiksi projektista opittujen asioiden määrä ja koulutustuntien määrä ovat konkreettisia esimerkkejä projektitoiminnan yhdistämisestä yrityksen jatkuvan parantamisen kulttuuriin.

Taulukko 8 Oppiminen ja kasvu

Mittari	Kuvaus	Lähde
Projektista oppiminen	Opittujen asioiden määrä	PMI (2017)
Projektitoiminnan kehittäminen	Projektitoiminnan kehitysehdotusten määrä	Oma sovellus
Henkilöstön koulutus	Projektiin liittyvä koulutus tunteina	Kerzner (2017)
Työturvallisuusindeksi	Tapaturmat ja turvallisuushavainnot	Oma sovellus
Uudet toimintatavat	Uusien työkalujen ja menetelmien käyttöönotto	Oma sovellus

2.7.2 Visuaalinen hallintapaneeli

Kaplan ja Norton (1996) kertovat, että visuaaliset työkalut, kuten tuloskorttikoosteet tai interaktiiviset kojelaudat, tukevat tasapainotetun tuloskortin käyttöä arjen johtamisessa, jolloin mittareista tulee aidosti ohjaavia, ei vain kuvailevia. Vaikka tasapainotettu tuloskortti tarjoaa viitekehysten mittareiden jäsentelylle, mittariston toimivuus riippuu lopulta sen käytettävyydestä, seurattavuudesta ja kyvystä tukea päätöksentekoa projektien arjessa. Tehokas mittaristo ei ainoastaan kerää tietoa, vaan sen tulee palvella kolmea keskeistä tarkoitusta: ohjata projektin operatiivista johtamista, tukea strategista päätöksentekoa ja mahdollistaa jatkuva kehittäminen (Kerzner, 2017). Yksi keskeinen ominaisuus on mittariston kyky tukea reaaliaikaista päätöksentekoa. Tiedon tulee olla helposti saatavilla ja ymmärrettävissä myös projektiorganisaation ulkopuolisille sidosryhmille. Tähän tarpeeseen vastaavat visuaaliset hallintapaneelit, jotka esittävät mittarit visuaalisina kokonaisuuksina ja mahdollistavat poikkeamien nopean tunnistamisen sekä projektien välisen vertailun. Taulukossa 9 on listattu hyvän visuaalisen hallintapaneelin piirteitä. Siinä esitellään visuaalisen hallintapaneelin keskeiset suunnitteluperiaatteet, jotka tukevat tehokasta tiedon esittämistä ja päätöksenteon ohjausta. Viisi keskeisintä piirrettä visuaaliselle hallintapaneelille ovat: selkeys, hierarkia, käytettävyys, interaktiivisuus ja värien käyttö. Jokaiselle ominaisuudelle on annettu lyhyt kuvaus sekä siihen liittyvä lähde, osin tieteellisestä kirjallisuudesta ja osin omaan sovellukseen perustuen.

Taulukko 9 Hyvän visuaalisen hallintapaneelin piirteet

Piirre	Kuvaus	Lähde
Selkeys	Tiedot esitetty selkeästi ja yksinkertaisesti	Peters ja muut (2007)
Hierarkia	Elementtien sijoitus ja painotus vastaavat tiedon tärkeyttä	Mukaiillen PMI (2017)
Käytettävyys	Hallintapaneelin on oltava helposti käytettävä	Oma sovellus
Interaktiivisuus	Tietojen pitää olla helposti tarkennettavissa ja verrattavissa	Gomes & Romão (2016)
Värien käyttö	Värit havainnollistavat ja korostavat tarvittavia tietoja	Engelbrecht ja muut (2014)

Mittariston ja visuaalisen hallintapaneelin olemassaolo ei yksinään riitä, vaan täytyy varmistaa henkilöstön sitoutuminen mittariston käyttöön ja selkeyttää miten sitä käytetään päätöksenteossa. Kaplan ja Norton (1996) mainitsevat, että mittariston käyttöön sitoutumista edesauttaa huomattavasti, jos henkilöstö ymmärtää sen taustat ja käyttötarkoituksen. Hallintapaneelin valmistuttua, täytyy henkilöstölle järjestää koulutus sen merkityksestä ja käytöstä. Franco-Santos ja muut (2007) toteavat, että mittariston hyödyntäminen vaatii sen liittämistä, kuten kuukausikatsauksiin ja resurssien allokointiin. Kun mittarit vaikuttavat näkyvästi päätöksiin, niiden käyttö normalisoituu. Luetelluista hyvistä visuaalisen hallintapaneelien piirteistä on henkilöstön sitouttavuuden sekä päätöksenteon kannalta suuri edesauttava vaikutus.

2.8 Aikaisemmat tutkimukset ja kirjallisuuskatsauksen yhteenveto

Eryteisesti sähköasemaprojektien kannattavuuden arviointia koskevaa tutkimusta on saatavilla vain rajallisesti. Muutamissa aiemmissa opinnäytetöissä on tarkasteltu sähköasemaprojektien toteutusta ja siihen liittyviä haasteita useista näkökulmista, ja näiden löydöksistä voidaan johtaa hyödyllisiä näkökulmia tämän työn tavoitteiden saavuttamiseksi. Tolvanen (2023) tutkii pienten sähköasemaprojektien toteutusvaiheiden tehottomuuksia ja esittää kehitysehdotuksia tehokkuuden parantamiseksi. Vaikka hänen tutkimuksensa ei kokonaisuudessaan käsittele kannattavuutta, sen havainnot liittyvät projektien kokonaisuorituskyvyn kehittämiseen. Tolvasen (2023) tutkimus osoittaa, että jopa pienillä prosessien hienosäädöillä voi olla merkittävä vaikutus projektin kokonaiskannattavuuteen. Lillfors (2024) puolestaan tutki diplomityössään erään suomalaisen kovaan tahtiin kasvaneen yrityksen sähköasemaprojektitoiminnan kehittämistä. Hän selvitti, että yhdenmukaiset toimintatavat projektitoiminnassa sekä projektinhallinnan selkeät prosessikuvaukset, ovat erityisen arvokkaita sähköasemaprojekteissa, joissa tyypillisesti operoidaan useiden sidosryhmien ja vaihtuvien vaatimusten kanssa. Staufferin (2022) diplomityö keskittyy 110/20 kV sähköasemien kustannustehokkaan rakentamisen tarkasteluun kolmen esimerkkiprojektin kautta. Aiheen puolesta tämä työ on omaa tutkimustani lähimpänä, mutta tutkittu organisaatio eroaa kuitenkin merkittävästi omasta

kohdeyrityksestäni Staufferin (2022) tapaustutkimusyrityksen ollessa alueellinen monopoli. Hänen tutkimuksessaan tunnistetaan merkittävimpiä kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä ja esitetään konkreettisia parannusehdotuksia hankintojen, suunnitteluratkaisujen ja työmaan käytännön järjestelyjen osalta. Stauffer (2022) nostaa esiin, että suunnittelun varhaisessa vaiheessa tehtävät ratkaisut, jotka voivat säästää merkittävästi kustannuksia myöhemmässä toteutuksessa, ovat oleellisessa osassa sähköasemarakentamisessa. Pietikäinen (2017) lähestyy sähköasemaprojektien kannattavuuden kehittämistä projektinhallinnan menetelmien näkökulmasta. Hänen tärkein löytönsä oman tutkimukseni näkökulmasta oli, että kannattavuuden parantaminen ei välttämättä vaadi suuria rakenteellisia muutoksia, vaan sen sijaan tavoitteellista johtamista ja tiedolla ohjaamista, mikä on linjassa tämän tutkimuksen viitekehysten ja tasapainotetun tulokortin periaatteiden kanssa.

Koivunen (2022) tutki kustannussuunnittelun ja -ennustamisen menetelmiä meriteollisuuden projekteissa, tarjoten sovellettavissa olevia näkökulmia myös sähköasemaprojektien taloudelliseen arviointiin. Hänen tutkimuksensa osoitti esimerkiksi, että projektin kustannussuunnittelu ei saa rajoittua pelkästään alkuvaiheen arvioon, vaan sen on oltava jatkuvaa ja ennakoivaa toimintaa koko projektin elinkaaren ajan. Koivunen (2022) havaitsi lisäksi, että kustannusennusteiden parantamiseksi kannattaa käyttää historiallista projektidataa, vastuujaon selkeyttämistä sekä visuaalisten seurantatyökalujen käyttöä projektinhallinnan tukena. Edsvik (2020) puolestaan tarkasteli käyttöönottovaiheen roolia projektien kilpailukyvyin vahvistamisessa tapaustutkimuksena meriteollisuuden vaativassa ja projektipohjaisessa toimintaympäristössä. Hänen tutkimuksensa osoitti, että käyttöönottovaiheeseen panostaminen voi parantaa asiakastytyväisyyttä, vähentää kustannuksia ja lisätä projektien budjettitarkkuutta. Edsvikin (2020) mukaan projektin loppuvaiheeseen panostaminen voi tuottaa monin tavoin lisäarvoa. Tätä näkökulmaa voidaan hyödyntää myös sähköasemaprojekteissa, sillä käyttöönottovaihe voi usein määrittää sen, kuinka hyvin asiakas kokee projektin onnistuneeksi. Paldanius (2023) tarkasteli sopimusperusteista toimittajahallintaa projektihankinnoissa, mikä on relevantti

näkökulma sähköasemahankkeiden tehokkaan toteutuksen kannalta. Hän mainitsee, että hyvin määritellyt toimittajasuhteet ja vastuut projektihankinnoissa parantavat projektin läpimenoaikaa ja vähentävät toimitusriskejä. Tämä on olennainen näkökulma sähköasemaprojekteissa, joissa laitekomenttien saatavuus ovat ratkaisevassa asemassa projektin onnistumiselle.

Kappaleessa 2.1 todettiin, että projektien menestystä on pyritty määrittelemään ja mittaamaan jo useiden vuosikymmenten ajan, ja sen määritelmä on kehittynyt merkittävästi 1960-luvulta alkaen (O'Brochta, 2002). Aluksi projektien onnistumista arvioitiin teknisen toimivuuden perusteella, mutta ajan myötä tarkasteluun ovat nousseet myös aikataulu, budjetti, laatu ja asiakkaan hyväksyntä. Kappaleessa 2.2 tarkennettiin, että projektin menestyskriteerit voidaan jakaa koviin ja pehmeisiin mittareihin. Kovat kriteerit liittyvät esimerkiksi kustannuksiin ja aikaan, kun taas pehmeät käsittelevät sidosryhmien tyytyväisyyttä ja johtamistapaa (Baccarini, 1999; Müller & Turner, 2007). Kappaleessa 2.3 käsiteltiin projektin menestystekijöitä, joihin vaikuttamalla voidaan parantaa projektin onnistumismahdollisuuksia. Eri projektivaiheisiin liittyvät tekijät, kuten selkeä viestintä, osaavat resurssit ja sidosryhmien osallistaminen nousivat esiin projektitoiminnassa tärkeinä osa-alueina, mitkä korostuvat erityisesti sähköasemaprojektien kontekstissa. Sidosryhmien merkitys projektin onnistumiselle tunnistettiin keskeiseksi, ja niiden hallintaan esiteltiin menetelmiä, kuten Stakeholder Circle ja Mendelowin matriisi.

Kappaleessa 2.5 korostettiin, että kannattavuuden arviointi ei voi perustua pelkästään taloudellisiin mittareihin, vaan se vaatii monipuolista ja projektiin sovitettua mittaristoa (Gomes & Romão, 2016). Avainsuorituskykymittarit, kuten kustannus- ja aikataulupoikkeamat, asiakastyytyväisyys sekä resurssien hyödyntäminen, ovat tärkeitä projektin taloudellisen ja operatiivisen suorituskyvyn arvioinnissa. Kappaleessa 2.6 tutkittiin syvällisemmin asiakas- ja henkilöstötyytyväisyyden mittaamista, jossa haasteiksi tunnistettiin mittareiden subjektisuus. Mittaristojen, kuten SERVQUAL, ESI ja Gallup Q12, todettiin tarjoavan työkaluja asiakkaan- ja henkilöstötyytyväisyyden

näkökulmien systemaattiseen arviointiin menetelmät ovat sovellettavissa sähköasemaprojektien henkilöstöön sekä asiakkaisiin. Kappaleessa 2.7 tuotiin esiin tasapainotetun tulokortin merkitys strategialähtöisenä mittaristona, joka yhdistää taloudelliset, asiakaslähtöiset, sisäiset ja oppimiseen liittyvät näkökulmat. Tulokortin etuna on sen kyky yhdistää projektit strategisiin tavoitteisiin ja tehdä mittaamisesta läpinäkyvää ja johdonmukaista. Tasapainotetun tulokortin mittariston voi tuoda esiin oikein rakennetun visuaalisen hallintapaneelin avulla, joka sitouttaa henkilöstöä mittariston käyttämiseen ja ohjaa päätöksentekoa.

3 Tutkimusmenetelmät

Tässä luvussa kuvataan tutkimuksessa käytetyt menetelmät, joiden avulla selvitettiin sähköasemaprojektien kannattavuuden mittaamista ja kehittämistä keskikokoisessa suomalaisessa sähkö- ja automaatioalan yrityksessä. Tutkimus toteutettiin tapaustutkimuksena, jonka lähestymistapa mahdollistaa ilmiön syvällisen tarkastelun todellisessa kontekstissaan. Tapaustutkimus soveltuu erityisesti tilanteisiin, joissa ilmiö on monimutkainen ja siihen vaikuttavat tekijät eivät ole selkeästi erotettavissa toisistaan (Flyvbjerg, 2013). Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin sähköasemaprojektien kannattavuutta keskikokoisessa suomalaisessa yrityksessä kvantitatiivisen aineiston pohjalta. Lähestymistapa mukaillee design-tutkimuksen prosessia, jossa vaiheittain edetään ongelman analyysistä ratkaisun kehittämiseen, arviointiin ja raportointiin. Valitun menetelmän avulla yhdistettiin kirjallisuudessa tunnistetut teoriat ja viitekehykset kohdeyritykseltä kerättyyn empiiriseen aineistoon. Aineisto koostui projektien toteutuneista kustannustiedoista, joiden avulla selvitettiin projektien taloudellisia, laadullisia ja toiminnallisia piirteitä. Tässä luvussa käsitellään tarkemmin tutkimuksen aineistonkeruumenetelmät, analyysitavat ja tutkimuksen luotettavuuden varmistamiseen liittyvät tekijät.

Kvantitatiivinen analyysi keskittyy kohdeyrityksen 110 kV sähköasemaprojektien taloudelliseen dataan, kuten kustannusrakenteeseen, projektikatteisiin ja toimitusaikataulujen toteutumiseen. Aineisto perustuu historialliseen dataan, joka on kerätty toteutuneista projekteista vuodesta 2019 alkaen yrityksen taloudellisen datan järjestelmästä. Näiden numeeristen tietojen analyysin tavoitteena on tunnistaa kannattavuuteen vaikuttavia tekijöitä ja kehityssuuntia.

Tutkimuksen pehmeisiin tekijöihin keskittyvä osa ei pyri tarkastelemaan menneisyyttä, vaan keskittyy tekijöihin nykyhetkessä ja tulevaisuudessa. Tekijät sovelletaan kirjallisuuskatsauksesta, mitkä käsittelevät muun muassa asiakas- ja henkilöstötyytyväisyyttä, projektikulttuuria, johtamiskäytänteitä sekä sisäisiä prosesseja. Tarkemmin, luotavien projektikohtaisten henkilöstökyselyn sekä

asiakastytyväisyyskyselyn tuomien näkökulmien kautta pyritään ymmärtämään, miten projektien pehmeitä tekijöitä voitaisiin parantaa nykyisten ja tulevien projektien osalta. Sähköasemaprojektien kannattavuudesta pystytään muodostamaan kokonaisvaltainen kuva yhdistämällä kvantitatiivinen analyysi projektien pehmeiden tekijöiden mittaristoihin.

3.1 Datan kerääminen

Tutkimuksen taloudelliset muuttujat perustuvat kohdeyrityksen projektien lopulliseen tulokseen kerättynä yrityksen talouden toiminnanohjausjärjestelmästä sekä kolmen meneillään olevan projektin osalta parhaaseen tämänhetkiseen arvioon. Excel-aineistoon on koottu 26 taloudellista ja projektiominaisuuksiin liittyvää muuttujaa 2019–2025 välillä aloitetuista sähköasemaprojekteista. Mukana kerätyssä datassa ovat jokaisen projektin osalta:

- alkamisvuosi
- nimellisjännite
- kohteen tyyppi
- laskettu keskimääräinen etäisyys projektihenkilöstön toimipisteistä
- sopimussumma
- lopullinen liikevaihto
- lisätöiden prosentuaalinen osuus
- toteutuneet kustannukset materiaali, palvelu, muut ja henkilöstön osalta
- budjetoidut kustannukset materiaali, palvelu, muut ja henkilöstön osalta
- toteutuneet ja budjetoidut työtunnit
- projektin toteutunut kate ja kateprosentti

Asiakastytyväisyyttä arvioidaan projektikohtaisella Microsoft Forms -kyselyllä, joka on suunniteltu lähetettäväksi tilaaja-asiakkaalle jokaisen sähköasemaprojektin päätyttyä. Kyselyn tavoitteena on kerätä systemaattista palautetta projektin toteutuksesta, yhteistyön sujuvuudesta ja urakoitsijan toiminnasta asiakkaan näkökulmasta. Lomake

sisältää sekä asteikollisia arvioita (1–5) että avoimen palautteen kysymyksiä, ja se pohjautuu suurilta osin SERVQUAL-mallin viitekehukseen. Vastaukset tallentuvat automaattisesti Excel-tiedostoon, jota hyödynnetään Power BI -työkalussa visualisoimalla tulokset projektikohtaisesti hallintapaneeliin. Vaikka kyselyä ei ole vielä toteutettu projekteissa, se toimii valmiina menetelmäpohjana asiakastyytyväisyyden mittaamiseksi tulevaisuudessa.

Henkilöstötyytyväisyyttä mitataan asiakastyytyväisyyskyselyn tavoin Microsoft Forms -lomakkeella, joka sisältää valmiin kyselyrunгон projektipäällikön käyttöön. Kysymykset perustuvat Gallup Q12 -mallin teemoihin, joita on mukautettu projektikohtaisiksi väittämiksi. Tavoitteena on arvioida muun muassa tehtävien selkeyttä, yhteistyön sujuvuutta, motivaatiota ja onnistumisen kokemusta. Kaikki kysymykset ovat asteikkomuotoisia, ja vastaukset tallentuvat automaattisesti Exceliin. Tämä mahdollistaa vaivattoman jatkokäsittelyn Power BI -raportoinnissa, jossa tulokset esitetään visuaalisessa muodossa sekä projektikohtaisesti että organisaation yhteenvetona. Muutaman asteikkomuotoisen kysymyksen vastauksen jälkeen vastaajan on mahdollista tarkentaa palautettaan sanallisesti. Hallintapaneeli tunnistaa automaattisesti henkilöstökyselyn heikoimman osa-alueen, minkä avulla kehityskohteet voidaan nostaa esiin vaivattomasti. Kysely on suunniteltu niin, että se on helposti toistettavissa eri projekteissa, mahdollistaen vertailtavuuden ja kehityksen seurannan.

3.2 Data-analyysin menetelmät

Tässä luvussa kuvataan tutkimuksessa käytetyt analyysin menetelmät. Esittely kattaa sekä taloudellisen aineiston että asiakas- ja henkilöstötyytyväisyyskyselyihin perustuvan laadullisen ja määrällisen tiedon käsittelyn. Menetelmät on valittu siten, että ne tukevat tutkimuksen tavoitteita sähköasemaprojektien kannattavuuden mittaamisesta ja parantamisesta tapaustutkimukseen soveltuen.

3.2.1 Taloudelliset tekijät

Aineisto analysoitiin JASP-ohjelmistolla käyttäen deskriptiivistä tilastotiedettä, kuten keskiarvo- ja hajontalaskentaa, muuttujien jakaumia ja visuaalisia kuvaajia. Lisäksi tarkasteltiin projektien kannattavuuteen vaikuttavia tekijöitä vertailemalla esimerkiksi saneeraus- ja uudisprojektien, etäisyyden ja jännitetason vaikutusta eri taloudellisten muuttujien näkökulmiin. Tarkoituksena on tunnistaa, millaiset projektit ovat kannattavampia ja mitkä tekijät selittävät kannattavuuden vaihtelua. Lisäksi analyysissä käytettiin korrelaatio- ja ryhmävertailuanalyyseja, mikäli oletukset täyttyvät testien kohdalla. Taloudellisten muuttujien valinta perustuu kirjallisuudessa yleisesti käytettyihin projektien suorituskykymittareihin, kuten kustannuspoikkeama, tuottavuusprosentti ja projektin kate (Gomes & Romão, 2016; Project Management Institute, 2017).

3.2.2 Pehmeät tekijät

Henkilöstö- ja asiakastyytyväisyyskyselyiden vastaukset siirtyvät Microsoft Exceeliin, jossa ne on valmiiksi jäsennelty muotoon, joka mahdollistaa automatisoidun raportoinnin Microsoft Power BI -alustalla. Power BI hyödyntää Excel-taulukoita tietolähteenä ja raporttipohjat on rakennettu siten, että ne päivittyvät automaattisesti uusien vastausten perusteella ilman manuaalista käsittelyä. Analyysissä lasketaan vastausten keskiarvot kysymyskohtaisesti sekä asiakas- että henkilöstöpuolelta. Raporttien visualisoinnissa käytetään muun muassa asteikkokaavioita, prosenttijakaumia ja pylväsdiagrammeja. Tämä yhdistelmä tekee kyselydatan hyödyntämisestä selkeää ja käyttökelpoista myös ei-teknisille käyttäjille ja tarjoaa konkreettista tukea projektien jälkiarviointiin sekä organisaation oppimiseen. Näiden lisäksi Power BI sisältää mittarin, joka tunnistaa kummastakin kyselystä sen kysymyksen, jonka keskiarvo on matalin, ja palauttaa automaattisesti kyseisen väittämän tekstisisällön.

Pehmeiden tekijöiden raportointinäköymä on jaettu kahteen tasoon:

1. Yhteenvetonäkymä, joka kokoaa kaikkien projektien tulokset yhteen, mahdollistaen laajemman vertailun ja kehitystrendien seuraamisen organisaatiotasolla.
2. Projektikohtaiset näkymät, joissa voidaan tarkastella yksittäisen projektin tuloksia ja henkilöstön tai asiakkaan kokemuksia eritellysti.

Näin raportointijärjestelmä mahdollistaa sekä organisaatiotason kehityksen seurannan että yksittäisten projektien kokemusten tarkemman analyysin.

4 Tapaustutkimuksen kohdeyritys

Tässä kappaleessa esitellään tapaustutkimuksen kohdeyritys sekä käytetyt tutkimusmenetelmät. Lisäksi kappaleessa tutkitaan kohdeyrityksen projektien tärkeimpiä sidosryhmiä sekä tapaustutkimuksen relevanttisuutta. Kohdeyrityksen nykytila-analyysi sekä taloudellisen datan yleisesittely löytyy kappaleen loppupuolelta.

4.1 Tapaustutkimuksen relevanssi

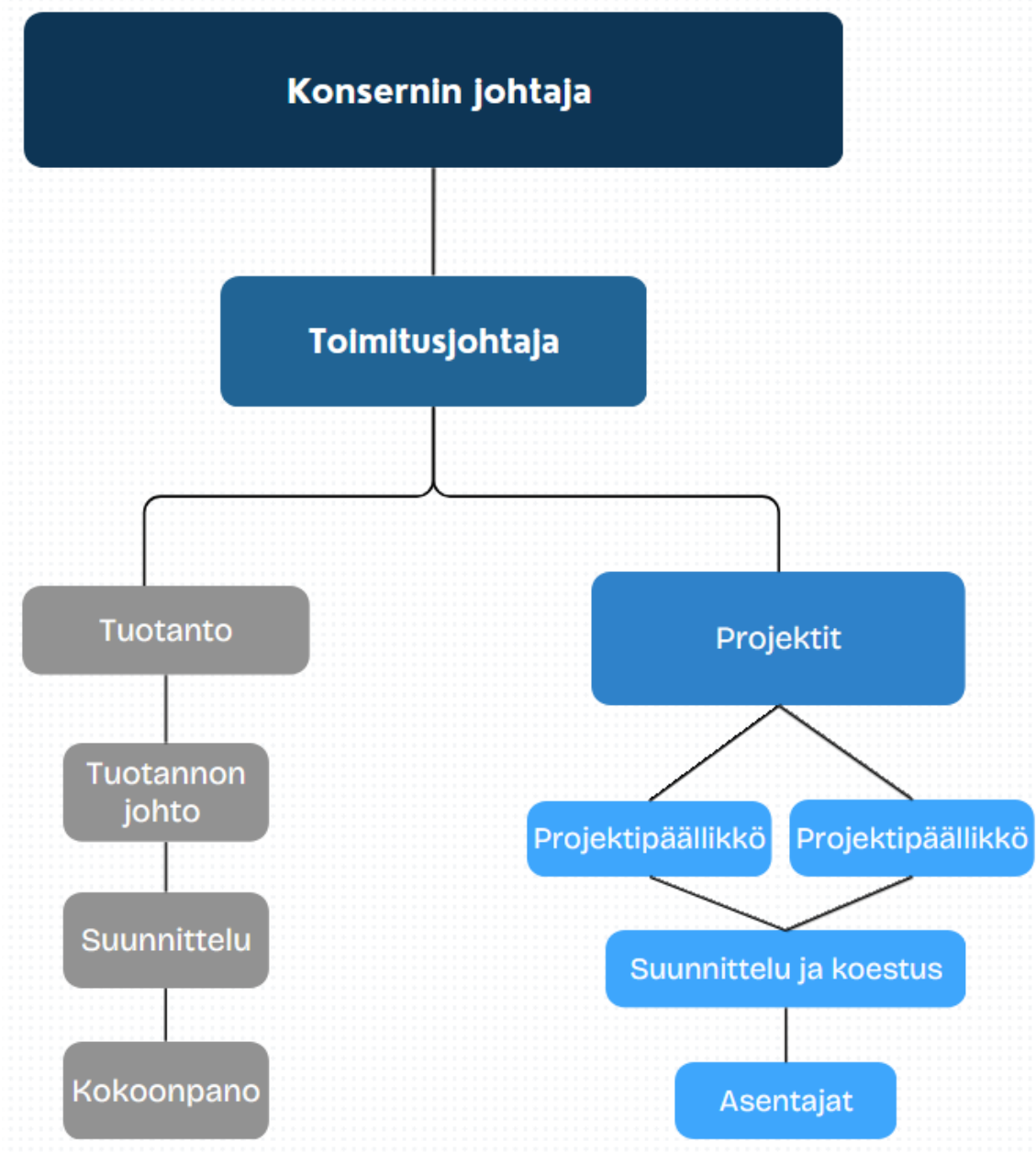
Projektin menestyksen ja kriittisten menestystekijöiden tutkiminen on ajankohtaista, koska projektit näyttelevät merkittävää roolia nykypäivän liiketoiminnassa, ja niiden menestys on suuressa osassa organisaatioiden menestyksen määrittämisessä. Vaikka projektien arviointimenetelmistä on kirjoitettu laajasti, erityisesti sähköasemaprojektien näkökulmasta tehtyjä tutkimuksia on niukasti. Tämä tapaustutkimus tuo uutta tietoa alalle yhdistämällä käytännön kokemuksen ja teoreettisen tarkastelun. Kohdeyrityksen liiketoiminta perustuu suurilta osin sen tekemien projektien kannattavuuteen, mutta kannattavuuden taustalla ei ole paljoa laskentaa ja tutkintaa, vaan suuri määrä kokemusta. Kun kokemuksen tueksi löydetään merkittävää dataa, saadaan liiketoimintaa kehitettyä entisestään. Pelkkään taloudelliseen näkökulmaan perustuva kannattavuuden mittaaminen ei riitä tarjoamaan kokonaiskuvaa projektien todellisesta suorituskyvystä ja kehitystarpeista, mikä korostaa monipuolisten arviointimenetelmien, kuten tasapainotetun tuloskortin, merkitystä.

4.2 Kohdeyrityksen tyypilliset projektit

Tapaustutkimuksen kohdeyritys on Suomessa toimiva sähköautomaatioalan yritys, jossa tämän tutkimuksen tekijä työskentelee projektipäällikön tehtävissä. Yritys on perustettu yhden henkilön toimesta vuonna 2006, mutta nykyään yritys voidaan luokitella pienten ja keski suurten yritysten välimaastoon EU:n komission määritelmän mukaan, sillä sen henkilöstömäärä vastaa vielä pienen yrityksen kriteerejä, mutta liikevaihto ylittää kyseisen luokan rajan ja sijoittuu keski suurten yritysten luokkaan. Kohdeyrityksellä on

neljä toimipistettä ja liiketoiminta kattaa koko Suomen. Yritys on osana isompaa suurta suomalaisomisteista kansainvälistä konsernia. Yrityksen liikevaihto on kasvanut neljänä vuotena edellisestä kuudesta vuodesta liikevaihdon nousujen ollessa huomattavasti suurempia kuin laskujen, johtaan liikevaihdon 70 % nousuun viimeisen kuuden vuoden aikana. Liikevoitto viimeisen kuuden vuoden aikana on ollut keskimäärin noin 6,5 % vuodessa.

Kohdeyrityksen toiminta on jaettu kahteen osaan: tuotanto- ja projektipuoleen. Tuotannon puoli valmistaa huippulaatuisia laitesuojia ja muuntamoita useille eri yritysasiakkaille, kun taas projektipuoli tekee avaimet käteen palveluna projektiluonteisena pienistä releiden vaihdoista aina kokonaisuun 110 kV sähköasemien saneerauksiin ja uudissähköasemiin. 110 kV sähköasemaprojektien toisiojännite jakautuu lukumäärältään tasaisesti joko 20 kV tai 33 kV sähköasemiin. Yrityksen asiakkaat ovat uusiutuvan energian tuottajia, teollisuuslaitoksia ja verkkoyhtiöitä. Viime vuosien aikana suurimmat projektit ovat sijoittuneet Pohjois-Pohjanmaalle ja Pohjois-Suomeen, missä tuulivoiman ja verkon rakentaminen on ollut kovassa kasvussa. Tässä työssä tutkitaan projektipuolen 150 000 euron arvoisia projekteja. Tyypillisesti tällaiseen projektiin kuuluu projektin laajuuden ja henkilöstön sen hetkisen työkuorman mukaan yksi tai kaksi projektipäällikköä, yksi–kolme suunnittelijaa ja koestajaa sekä kaksi–kolme asentajaa. Kuva 8 antaa esimerkin, miltä kohdeyrityksen organisaatiokaavio voisi näyttää.



Kuva 8 Esimerkki kohdeyrityksen organisaatiokaaviosta (oma tuotanto)

Projektipäälliköt huolehtivat kommunikaatiosta projektin sisäisten ja ulkoisten sidosryhmien kanssa sekä ovat vastuussa projektin materiaalihankinnoista, aikataulutuksesta ja raportoinnista. Suunnittelijat toimivat projekteissa myös koestajina työmailla ja huolehtivat projektin suunnittelun ja koestamisen laadukkaasti laaditun aikataulun mukaisesti. Asentajat hoitavat työmaalla projektipäällikön ja suunnittelun ohjeistamana työt tehtyjen kuvien mukaan aina maanrakennuksesta sähköisiin

kytkentöihin. Vaikka organisaatiossa on hierarkia, projektin sisäiset sidosryhmät toimivat yhdenvertaisesti ja tiiviissä yhteistyössä, ilman muodollista lähestymistapaa tai byrokraattisia rajoitteita.

Kohdeyrityksen projektipuolen toimintaa ei ole tarvinnut erityisesti markkinoida potentiaalisille asiakkaille, koska kysyntä on ollut suurempaa kuin tarjonta usean viime vuoden ajan. Asiakkaat, jotka ovat kerran ottaneet sähköasemaprojektin kohdeyritykseltä, yleensä haluavat ottaa myös uudestaan indikoiden yrityksen positiivista suorittamista projekteissa ainakin tilaajan suuntaan. Tyypillisesti projekti alkaa tarjousvaiheesta, jossa asiakkaalta tulee vaihtelevan laatuinen tarjouskysely, missä he määrittelevät tarpeensa ja tulevan projektin laajuuden. Muutaman henkilön myyntiorganisaatio määrittelee kokemuksen pohjalta muodostuneiden kriteerien ja pyydetyin projektin laajuuden sekä aikataulutoiveen perusteella kannattaako tarjouspyyntöön vastata tarjouksella. Tarjouskilpailu koostuu usein muutamasta vaiheesta, joista ensimmäisessä vaiheessa kartoitetaan mihin hintahaarukkaan kukakin toimittaja pystyisi projektin toimittamaan. Tarjouskilpailusta pääsee eteenpäin noin kolme tarjoavaa yritystä, jotka kaikki saavat mahdollisuuden kertoa toiminnastaan ja halukkuudestaan kyseiseen kohteeseen tarjousneuvottelussa. Toista kierrosta saattaa seurata vielä kolmas kierros, jonka jälkeen tyypillisesti asiakas on päätöksensä projektin toteuttavasta tehnyt. Sähköasemahankkeissa, etenkin uusien kohteiden osalta tarvitaan tilaajalta useampien lupien sekä investointipäätöksen toteutumista, joten tarjousvaihe voi kestää muutamasta kuukaudesta jopa useampaan vuoteen. Tarjouskilpailun voittamisen ja projektisopimuksen allekirjoituksen jälkeen pisimmän toimitusajan komponentit laitetaan tilaukseen ennen varsinaisen suunnitteluvaiheen alkamista.

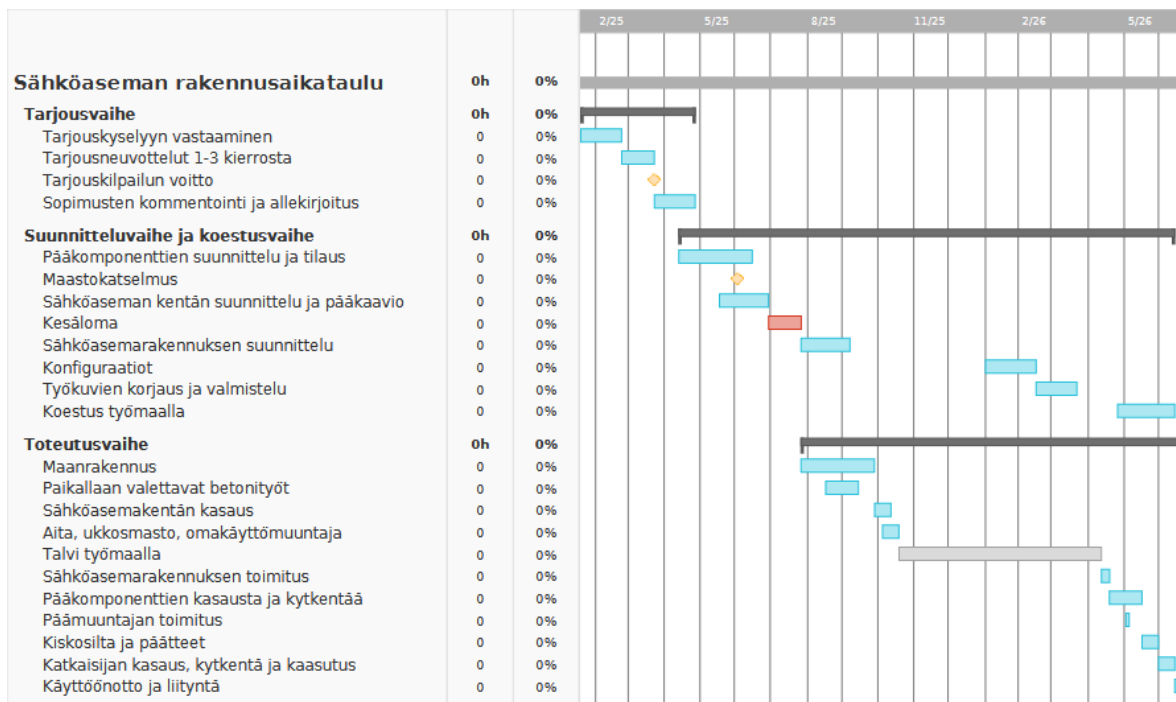
Suunnitteluvaihe käynnistyy projektipäällikön ja suunnittelijan perehtyessä huolellisesti asiakkaan laatimaan urakkaohjelmaan sekä myyntihenkilön laatimaan tarjoukseen. Usein urakkaohjelma ei kuitenkaan sisällä kaikkia toteutuksen kannalta olennaisia tietoja, ja toisaalta se saattaa sisältää myös tarpeettomia tai projektin tavoitteiden kannalta ylimääräisiä vaatimuksia. Suunnitteluvaihe kestää projektin laajuudesta ja

käytettävissä olevista resursseista riippuen yleensä kuukaudesta aina reiluun vuoteen asti. Laitehankinta on suunnitteluvaiheen alkuosassa kriittisessä roolissa, koska sähköaseman rakentamisaikataulu riippuu täysin pääkomponenttien toimitusajoista. Pisimmän toimitusajan komponentteja ovat 110 kV:n katkaisija, jonka toimitusaika voi olla jopa yli vuoden, sekä urakoitsijan tai asiakkaan toimittama päämuuntaja, jonka toimitusaika vaihtelee muuntajan koosta ja toimittajasta riippuen yhdeksän kuukauden ja kolmen vuoden välillä. Myös 20 kV tai 33 kV kojeiston toimitusaika on merkittävän pitkä, ja tilaus täytyy tehdä projektin suunnitteluvaiheen alkupuolella. Ilman toimitusaika- ja resursointivaikeuksia, uusi 110 kV:n sähköasema pystytään toimittamaan noin seitsemässä kuukaudessa. Pääkomponenttien tilaamisen jälkeen siirrytään nopeamman toimitusajan komponenttien suunnitteluun ja tilaamiseen, kuten sähköasemarakennukseen sekä sen sisältämiin kaappeihin. Vuodenajan mukaan suunnittelujärjestystä voidaan priorisoida eri tavoin. Esimerkiksi, jos suunnittelu aloitetaan loppukesästä ja uusi sähköasema halutaan saada valmiiksi seuraavana kesänä, täytyy maanrakennussuunnittelua priorisoida, jotta maatyöt ehditään tehdä mahdollisimman pitkälle ennen talvea. Sähkösuunnitteluvaihe on tyypillisesti käynnissä projektin toteutusvaiheen kanssa useamman kuukauden.



Kuva 9 Eräs kohdeyrityksen rakentama 110 kV sähköasema (Kohdeyritys, 2024)

Kuvassa 9 on valokuva kohdeyrityksen rakentamasta tyypillisestä ja valmiista 110 kV sähköasemasta. Sähköasemaprojektin toteutusvaihe alkaa sähköasema-alueen raivaamisesta sekä tieliittymän rakentamisesta. Tätä seuraa maan poisto aina perustamistapalausunnon määrittämään maanvaihtokorkoon asti. Sähköaseman pohjimmaisiksi rakenteeksi sijoitetaan maadoitusverkko, jota seuraa maanrakennuskangas ja kohteen maaperän kantavuuden mukaan tyypillisesti 0,5 m – 2,5 m maatäyttöjä. Viimeistä puolta metriä maatäyttöjä kutsutaan kapillaarikerrokseksi, jossa sijaitsee sähköaseman salaojitus, kaapeliputkitus, rouaeristys ja potentiaalintasausverkko. Tyypillisesti sähköaseman päämuuntajan ja rakennuksen perustukset toteutetaan paikallavalettuina betonirakenteina. Laitteiden ja porttien betoniperustukset voidaan puolestaan toteuttaa paikalle nostettavina, vakiorakennelmentteinä. Uuden maanpinnan lähestyessä lopullista korkoa voidaan asettaa 110 kV:n laitteet ja tarvikkeet, kuten katkaisija, erotin, virta- ja jännitemuuntajat sekä tarvittaessa tukieristimet ja putkikisko sähköaseman kentälle suunniteltujen teräsrakenteiden päälle. Päämuuntajaa varten rakennetaan kiskosilta, johon liitytään syöttökaapeliin ja päätteiden avulla yhdistäen sähköasemarakennuksessa oleva kojeisto päämuuntajaan. Kojeistossa on tyypillisesti useampi tuotantokenttä, joihin esimerkiksi asiakkaan aurinko- tai tuulivoimalatuotanto liitetään. Projektin urakkaraja loppuu 110 kV lankaliityntään, jonka jälkeen asiakas voi ruveta siirtämään tuotantoaan verkkoon. Projektin luovutuksen jälkeen alkaa takuuvaihe, jossa kohdeyritys vielä vastaa takuun alaisuuteen liittyvistä korjauksista sovitun vuosimäärän ajan. Kuvassa 10 on aikataulullisesti jaoteltu, kuinka uuden 110 kV sähköaseman rakentaminen voidaan esimerkiksi aikataulullisesti toteuttaa.



Kuva 10 Tyypillisen 110 kV sähköaseman rakennusaikataulu esitetty Gantt-kaaviona (oma tuotanto)

4.3 Kohdeyrityksen nykytila-analyysi

Tässä luvussa analysoidaan kohdeyrityksen sähköasemaprojekteihin liittyvää nykytilannetta kirjoittajan havaintojen ja yrityksen sisäisten käytäntöjen pohjalta. Tarkastelun kohteena ovat projektitoiminnan organisointi, toimintaprosessit, projektinhallintakäytännöt, asiakasrajapinta sekä henkilöstöresursointi. Luvun tavoitteena on tunnistaa nykytilan vahvuudet ja haasteet suhteessa projektien kannattavuuden kehittämiseen. Tunnistettujen vahvuuksien ja heikkouksien taloudellista merkitystä on mahdotonta mitata, mutta hyvistä käytännöistä kiinni pitäminen, sekä tunnistettujen heikkouksien kehittäminen edesauttavat projektien kannattavuutta ja koko yrityksen toimintaa.

4.3.1 SWOT-analyysi

Kohdeyrityksen nykytilaa voidaan jäsentää tehokkaasti SWOT-analyysin avulla. SWOT-analyysi tarkastelee yrityksen vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia, ja

tarjoaa selkeän rakenteen sisäisten ja ulkoisten tekijöiden tunnistamiseen. Tässä yhteydessä analyysi perustuu kirjoittajan omiin havaintoihin ja kokemuksiin yrityksen toiminnasta sähköasemaprojektien parissa.

Taulukko 10 Kohdeyrityksen vahvuudet

Vahvuudet	Selitys
Tekninen osaaminen	Vahva kokemus ja osaaminen sähköasemien suunnittelusta ja toteutuksesta.
Työilmapiiri	Yhteisöllinen ja keskenään toimeentuleva työympäristö.
Sitoutunut henkilöstö	Vahva sitoutuminen ja välittäminen projekteista sekä yrityksestä.
Hyvä maine	Luotettava toimija asiakkaiden ja yhteistyökumppaneiden silmissä.
Nopea reagointi vastoinkäymisiin	Kyky sopeutua nopeasti muutoksiin projekteissa.
Kokemus, mutta nuorekkuus	Pitkä kokemus yhdistyy nykyaikaiseen ja energiseen toimintaan.
Markkinatuntemus	Hyvä alueellinen ja toimialakohtainen tuntemus.
Asiakaslähtöisyys	Asiakkaan tarpeet ja toiveet huomioidaan käytännön tasolla projektin joka vaiheessa.
Nopea päätöksentekoprosessi	Päätöksenteko onnistuu ilman raskasta hierarkiaa.
Hyvät yhteistyö- ja toimittajasuhteet	Pitkäaikaiset ja toimivat suhteet helpottavat projektien läpivientiä.
Joustavuus ja ketteruus	Pienellä organisaatiolla on kyky mukautua nopeasti tilanteisiin.

Taulukossa 10 esitetään kohdeyrityksen keskeisiä vahvuuksia SWOT-analyysin näkökulmasta. Yrityksen toiminta sähköasemaprojekteissa perustuu vahvaan tekniseen osaamiseen ja pitkään kokemukseen alalta. Työilmapiiri on yhteisöllinen ja toisia tukeva, mikä yhdessä sitoutuneen henkilöstön kanssa muodostaa tärkeän osan projektitoimintaa. Yrityksellä on myös hyvä maine asiakkaiden ja yhteistyökumppaneiden keskuudessa, mikä tukee sen asemaa markkinoilla ja luo pohjaa pitkäaikaisille asiakassuhteille. Projektiorganisaation toiminnan ketteruus korostuu erityisesti kyvyssä reagoida nopeasti projektien muutoksiin sekä joustavuudessa erilaisten asiakastarpeiden toteuttamisessa. Kokemuksen rinnalla yrityksessä on nähtävissä nuorekkuutta ja energisyyttä, mikä lisää valmiuksia toimia muuttuvassa toimintaympäristössä. Markkinatuntemus ja asiakaslähtöisyys mahdollistavat

paremman ennakkoinnin sekä asiakasarvon tuottamisen käytännön tasolla. Päätöksenteko on nopeaa ja ketterää, mikä tehostaa projektien läpimenoa ja vahvistaa yrityksen toimintavalmiutta. Vakiintuneet yhteistyö- ja toimittajasuhteet puolestaan tukevat operatiivista sujuvuutta ja vähentävät ulkoisten häiriöiden vaikutusta projektien toteutukseen.

Taulukko 11 Kohdeyrityksen heikkoudet

Heikkoudet	Selitys
Projektien kannattavuuslaskenta	Kannattavuutta ei seurata tai arvioida vielä systemaattisesti.
Avainhenkilöriippuvuus	Osaaminen ja vastuut keskittyvät yksittäisille henkilöille.
Suuri työkuorma	Henkilöstön kuormitus on jatkuvasti korkealla.
Rajalliset henkilöstöresurssit	Projektit vievät suuren osan käytettävissä olevista resursseista.
Toiminnanohjausjärjestelmät	Käytössä ei ole yhtenäistä ja tehokasta ERP-järjestelmää.
Järjestelmien manuaalisuus	Tiedot ja seuranta hoidetaan osin käsin tai hajanaisesti.
Epäyhtenäinen työnjälki	Työn tai suunnittelun tyyli voi vaihdella tekijän mukaan.
Poissaolojen haavoittavuus	Pieni organisaatio on altis yksittäisten poissaolojen vaikutuksille.
Vähäinen systemaattinen kehitystyö	Kehitys perustuu satunnaisiin tarpeisiin eikä jatkuvaan parantamiseen.
Hiljainen tieto	Kaikkea osaamista ei ole dokumentoitu eikä jaeta järjestelmällisesti.
Aivovuotoriski	Kokeneiden työntekijöiden poistuminen vaarantaa osaamisohjan.

Taulukossa 11 esitetään kohdeyrityksen keskeisiä heikkouksia SWOT-analyysin näkökulmasta. Heikkoudet liittyvät erityisesti osaamisen jakautumiseen, resurssien rajallisuuteen ja toimintatapojen kehitysvaiheeseen. Projektien kannattavuutta ei seurata tai analysoida vielä järjestelmällisesti, mikä vaikeuttaa projektien kokonaisuunnistumisen mittaamista. Avainhenkilöriippuvuus ja hiljaisen tiedon korostuminen tarkoittavat, että osaaminen ei ole riittävästi dokumentoitua tai yleistettyä. Tämä tekee organisaatiosta haavoittuvan esimerkiksi henkilöstön poissaolojen tai vaihtuvuuden yhteydessä. Resurssien osalta henkilöstön kuormitus on korkea, ja käytettävissä olevat resurssit ovat rajalliset suhteessa projektien vaatimuksiin

tai uusiin nopean toimitusajan kauppoihin. Lisäksi käytössä ei ole yhtenäistä toiminnanohjausjärjestelmää, vaan järjestelmien käyttö on hajanaista ja osittain manuaalista. Tämä lisää hallinnollista työtä ja riskiä tiedon hajautumisesta. Työnjäljen epäyhtenäisyys tarkoittaa suunnittelu- ja toteutustapojen vaihtelevuudesta eri henkilöiden välillä. Heikkouksien perusteella voidaan todeta, että kohdeyrityksellä on kehittämispotentiaalia erityisesti toimintatapojen yhtenäistämässä, osaamisen jakamisessa ja järjestelmällisessä projektinhallinnan kehittämisessä.

Taulukko 12 Kohdeyrityksen mahdollisuudet

Mahdollisuudet	Selitys
BESS-rakentamisen kasvu	Akustoratkaisut (Battery Energy Storage System) tarvitsevat sähköasemia.
Uusiutuvan energian jalansija	Tuuli- ja aurinkovoimaa rakennetaan kiihtyvällä tahdilla.
Asiakkaiden kunnostusinvestoinnit	Vanhoja sähköasemia kunnostetaan runsaasti.
Kumppanuuksien vahvistaminen	Pitkäaikaiset yhteistyöt tilaajien kanssa vahvistavat asemaa markkinoilla.
Toimintojen systematisointi	Kehittämällä projektinhallintaa voidaan lisätä kannattavuutta.
Työnantajamielikuvan kehittäminen	Vahvempi brändi houkuttelee uusia osajia.
Uudet palvelumallit	Aurinkopuistoihin sähköaseman lisäksi kaapelointia ja muuntamoratekijöitä
Referenssien hyödyntäminen	Onnistuneita projekteja voidaan hyödyntää kilpailutuksissa ja markkinoinnissa.

Taulukossa 12 kuvataan kohdeyrityksen keskeisiä mahdollisuuksia sähköasemaprojektien toimintaympäristössä. Energiasektorin muutos tarjoaa useita kasvumahdollisuuksia, erityisesti uusiutuvan energian lisääntyvä rakentaminen kasvattaa sähköasemien kysyntää. Samoin akkuvarastoratkaisut edellyttävät uusia sähköasemia ja kytkentäpisteitä verkkoon. Näiden rinnalla myös vanhojen sähköasemien saneeraus- ja kunnossapitoinvestoinnit ovat lisääntyneet, mikä kasvattaa palveluiden kysyntää. Kohdeyrityksen mahdollisuuksia vahvistaa sen kyky luoda ja ylläpitää pitkäaikaisia asiakassuhteita. Kumppanuuksien vahvistaminen tilaajien kanssa parantaa asemaa kilpailussa. Sisäisesti kehityspotentiaalia on erityisesti toimintojen systematisoinnissa ja projektinhallinnan kehittämisessä, mikä voisi nostaa projektien

kannattavuutta. Lisäksi työnantajamielikuvan kehittämällä voidaan houkutella uusia osaajia, mikä auttaa varautumaan tulevaisuuden osaajatarpeisiin. Markkinoiden kehittyessä myös palvelumallit voivat monipuolistua. Perinteisen sähköasemarakentamisen rinnalle on mahdollista tarjota lisäarvopalveluita, kuten kaapelointeja, muuntamoratkaisuja tai elinkaari palveluita. Yritys voi myös hyödyntää aiempia onnistuneita projekteja referensseinä kilpailutuksissa ja markkinoinnissa, mikä vahvistaa uskottavuutta ja kasvumahdollisuuksia uusilla asiakkuusalueilla.

Taulukko 13 Kohdeyrityksen uhat

Uhat	Selitys
Hintakilpailussa jääminen	Halvin tarjous voi voittaa laadusta riippumatta.
Toimitusaikahaasteet	Kohtuuttomat tilaajan toimitusaikapyynnöt vaikeita pienille yrityksille.
Projektiviivästyks	Viivästyks
Henkilöstöpula	Alan osaajista alueella on pula, mikä vaikeuttaa rekrytointeja.
Kilpailun kiristyminen	Markkinoille tulee uusia toimijoita kotimaasta ja ulkomailta.
Lainsäädännön muutokset	Verotus, lupamenettelyt tai turvallisuusvaatimukset voivat muuttua.
Epävakaa maailmantilanne	Pandemiat, sodat yms. nostavat hintoja ja vaikeuttavat toimituksia
Laatuvaatimusten kiristyminen	Standardien ja dokumentointivaatimusten tiukkeneminen lisää työmäärää.

Taulukossa 13 esitetään kohdeyrityksen toimintaan liittyviä uhkatekijöitä sähköasemaprojektien näkökulmasta. Kilpailun kiristyessä markkinoille tulee uusia toimijoita sekä kotimaasta että ulkomailta, mikä lisää hintapainetta ja voi johtaa tilanteisiin, joissa halvin tarjous voittaa laadusta riippumatta. Tämä voi asettaa pienemmät, laadukkaaseen toimitukseen panostavat yritykset epäedulliseen asemaan. Projektien toteutuksessa haasteita aiheuttavat tiukat toimitusaikavaatimukset, jotka ovat erityisen vaikeita pienille organisaatioille. Niin tilaajien kuin alihankkijoiden viivästyks

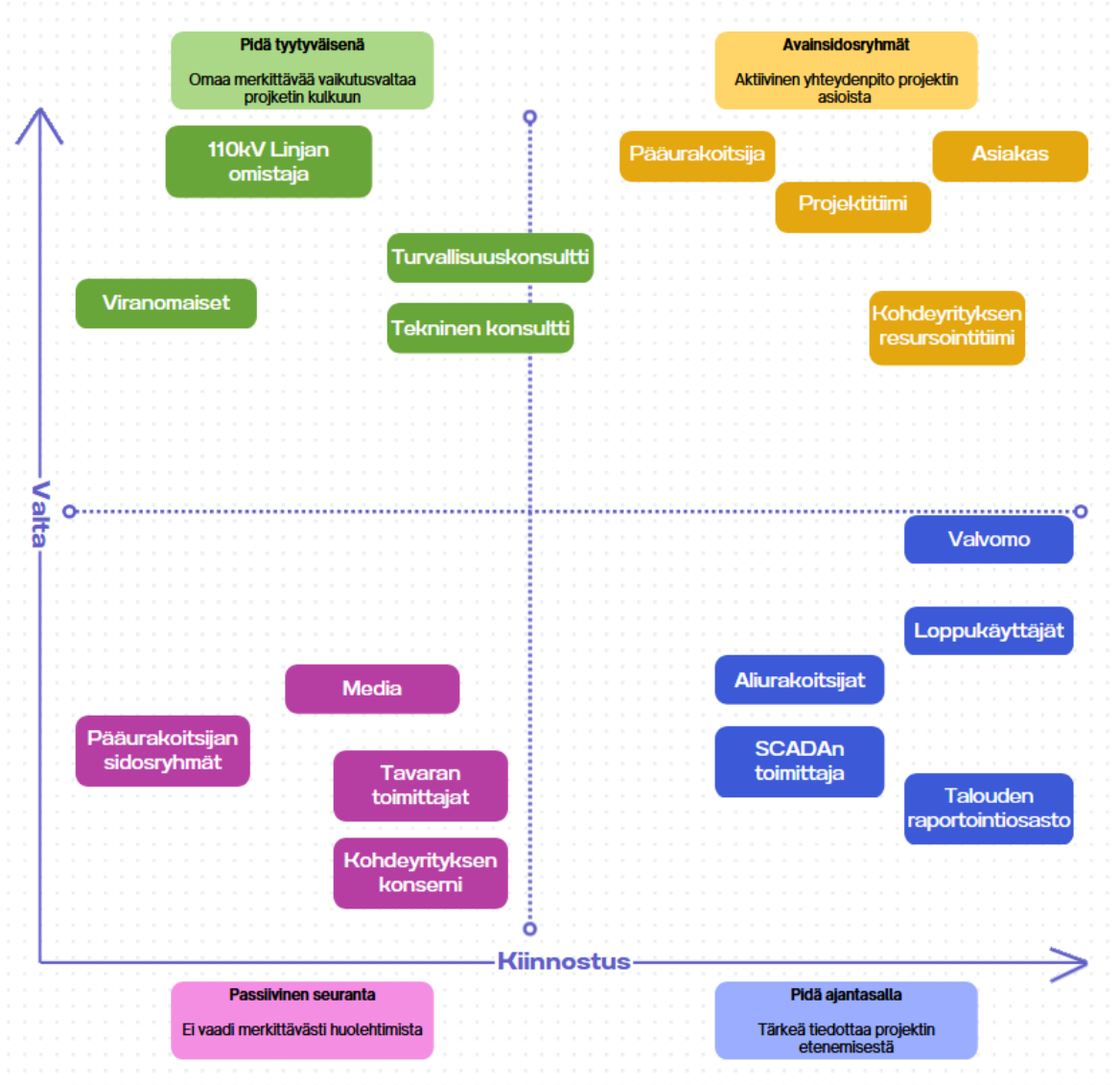
laajempia uhkia ovat esimerkiksi lainsäädännön muutokset, jotka voivat koskea kohdeyrityksen tai tilaajan verotusta, lupamenettelyitä tai turvallisuusvaatimuksia. Lisäksi sodat, pandemiat tai muut globaalit häiriöt voivat nostaa materiaalien hintoja ja vaikeuttaa toimitusketjuja. Myös standardien ja dokumentointivaatimusten kiristyminen lisää työmäärää. Nämä tekijät yhdessä voivat kuormittaa resursseja ja heikentää yrityksen kilpailukykyä.

4.3.2 Kohdeyrityksen sidosryhmät

Sidosryhmien tunnistaminen, priorisointi ja hallinta on kriittinen osa projektin kokonaisjohtamista. Kohdeyrityksen sähköasemaprojekteissa sidosryhmäkenttä on laaja ja monivaiheinen. Perinteisten teknisten ja taloudellisten näkökulmien lisäksi projektien onnistuminen edellyttää sidosryhmien odotusten ja vastuiden hallintaa eri projektivaiheissa. Kohdeyrityksen toiminta sähkö- ja automaatioalan urakoitsijana tarkoittaa, että projektit sisältävät teknisiä, kaupallisia ja hallinnollisia elementtejä, jotka vaikuttavat ja kytkeytyvät useisiin ulkoisiin ja sisäisiin toimijoihin. Keskeisimpiä sidosryhmiä ovat tilaaja, suunnittelijat, projektipäällikkö, projektitiimi ja useat alihankkijat. Lisäksi viranomaiset, maanomistajat ja paikallisyhteisö voivat vaikuttaa projektiin erityisesti lupaprosessien ja työmaavaiheen aikana, mutta lupaprosessi saadaan usein ulkoistettua kohdeurakoitsijan tilaajalle.

Tärkeimmäksi sidosryhmäksi projekteissa voidaan nostaa tilaaja, joka määrittelee projektin lähtökohdat, valvoo toteutusta sekä hyväksyy lopputuloksen. Asiakkaan odotusten ymmärtäminen ja täyttäminen on välttämätöntä sekä asiakastyytyväisyyden että projektin kannattavuuden näkökulmasta. Tilaajan lisäksi projektin onnistumiseen vaikuttavat myös useat sisäiset toimijat, kuten projektipäällikkö, projektitiimi ja suunnitteluhenkilöstö. Projektipäällikön rooli on koordinoida projektin eri osa-alueita, huolehtia aikataulusta ja budjetista sekä toimia siltana eri sidosryhmien välillä. Teknisessä toteutuksessa tärkeässä roolissa ovat erikoistuneet alihankkijat, jotka vastaavat esimerkiksi maansiirrosta, perustuksista, kaapeloinneista ja laiteasennuksista. Laite- ja komponenttitoimittajat puolestaan vaikuttavat suoraan projektin

toimitusvarmuuteen ja laatuun. Kohdeyrityksen sisäisistä sidosryhmistä merkittävä on myös yrityksen johto, joka tekee resurssipäätöksiä ja toimii eskaloitikanavana ongelmatilanteissa. Kirjallisuuskatsauksen kappaleen 2.4 taulukossa 1 listattiin kattavasti monimutkaisille projekteille sidosryhmiä sekä niiden tehtäviä. Kuvassa 11 on sähköasemaprojekteille tyypilliset sidosryhmät sijoitettuna projektin näkökulmasta Mendelowin matriisiin.



Kuva 11 Mendelowin matriisi kohdeyrityksen projektien sidosryhmistä (oma tuotanto)

Sidosryhmien jäsentely Mendelowin matriisiin avulla tarjoaa kohdeyritykselle selkeän viitekehyksen projektikohtaisen vuorovaikutuksen ja viestinnän priorisointiin. Matriisin

oikeaan yläkulmaan sijoittuvat avainsidosryhmät, kuten asiakas, pääurakoitsija ja projektitiimi. Nämä sidosryhmät vaativat tiivistä yhteistyötä ja jatkuvaa viestintää projektin läpiviennin aikana. Näiden tahojen odotukset ja päätökset vaikuttavat suoraan projektin etenemiseen, minkä vuoksi heidät tulee aktiivisesti sitouttaa prosessin kaikkiin vaiheisiin. Sen sijaan vasemmalle yläkulmalle ominaiset sidosryhmät, kuten viranomaiset ja 110 kV linjan omistajat, omaavat merkittävää valtaa mutta eivät osallistu päivittäiseen projektiviestintään. Näiden sidosryhmien tyytyväisyys voidaan varmistaa ennakoivalla asioiden hoitamisella ja virallisella tiedotuksella, erityisesti silloin kun heidän hyväksyntänsä vaikuttaa projektin etenemisoikeuksiin tai luvitukseen.

Alakulmien sidosryhmien osalta strateginen viestintätaso vaihtelee. Esimerkiksi valvomo ja loppukäyttäjät, jotka sijoittuvat oikeaan alakulmaan, ovat kiinnostuneita lopputuloksen toimivuudesta mutta eivät osallistu projektin johtamiseen tai ole mukana tyypillisesti kuin vasta projektin loppupuolella. Heidän tarpeensa tulee huomioida erityisesti käyttöönoton ja tiedonvaihdon näkökulmasta. Vastaavasti vasemmassa alakulmassa olevat sidosryhmät, kuten media tai konsernitaso, voidaan pitää passiivisessa seurannassa, ellei projektin näkyvyys tai liiketoimintalinjaukset sitä toisin edellytä.

Matriisin laatiminen toimii kohdeyritykselle kevyenä, mutta selkeänä työkaluna sidosryhmien priorisointiin ja vuorovaikutuksen suunnitteluun. Tällä hetkellä on selkeää, että kohdeyritys tunnistaa keskeiset sidosryhmät varsin kattavasti, mutta sidosryhmien vaikutusvalta ja kiinnostus projektia kohtaan eivät aina ohjaa viestinnän intensiteettiä systemaattisesti. Matriisi auttaa tunnistamaan, mihin sidosryhmiin tulisi kohdentaa enemmän resursseja, ja missä tapauksissa kevyempi seuranta on riittävää.

4.4 Kohdeyrityksen taloudellisen datan esittely

Kohdeyrityksen taloudellisessa aineistossa tarkastellaan yhteensä 14 projektia, jotka ovat aloitettu vuosien 2019–2025 välillä. Tarkasteltava aineisto kattaa kaikki kohdeyrityksen tämän tutkimuksen kannalta olennaiset projektit vuosilta 2019–2025.

Projekteista toisiojännitteeltään 8 kappaletta on ollut 20 kV sähköasemia ja 6 kappaletta puolestaan 33 kV sähköasemia. Tarkasteltavista kohteista tasan puolet on saneerauskohteita ja puolet uusia sähköasemia. Projektien keskimääräiset etäisyydet toimipisteistä vaihtelevat välillä 60–540 km. Sopimussummat vaihtelevat muutamasta sadasta tuhannesta eurosta yli neljään miljoonaan euroon. Kustannusrakenne, työtunnit ja henkilöstökustannukset ovat listattuna sekä budjetoidusti että toteumina, mikä mahdollistaa poikkeamien analyysin projektikohtaisesti. Seuraavat projektikohtaiset numeeriset muuttujat kerättiin Microsoft Exceliin:

- Keskimääräinen etäisyys toimipisteistä (km)
- Sopimussumma (€)
- Lopullinen liikevaihto (€)
- Materiaalikustannusten budjetti (€)
- Materiaalikustannusten toteuma (€)
- Ulkopuolisten palveluiden budjetti (€)
- Ulkopuolisten palveluiden toteuma (€)
- Muiden kulujen budjetti (€)
- Muiden kulujen toteuma (€)
- Henkilöstökulujen budjetti (€)
- Henkilöstökulujen toteuma (€)
- Budjetoidut työtunnit (h)
- Toteutuneet työtunnit (h)

Tämän datan keräämisen jälkeen yrityksen eri järjestelmistä, suoritettiin Microsoft Excelin avulla yksinkertaiset laskutoimitukset projektikohtaisesti seuraavista muuttujista:

- Toteutuneet kokonaiskustannukset (€)
- Lisätöiden osuus (%)
- Kate (€) ja kateprosentti (%)
- Materiaalikustannusten poikkeama (€)
- Ulkopuolisten palveluiden poikkeama (€)
- Muiden kulujen poikkeama (€)
- Henkilöstökulujen poikkeama (€)
- Työtuntien poikkeama (h)

Tarkastellut kustannuskategoriat on jaettu neljään pääluokkaan: materiaalikustannuksiin, ulkopuolisiin palveluihin, muihin kuluihin sekä henkilöstökustannuksiin. Materiaalikustannukset sisältävät itse asennettavat materiaalit. Ulkopuolisiin kustannuksiin kuuluu kaikki ulkoistetut palvelut sekä materiaali, jos se sisältää asennuksen. Muihin kuluihin kohdeyritys laskee henkilöstön majoitus-, matka- ja päivärahakulut. Henkilöstökustannuksiin kuuluu henkilöstön palkat perustuen projektille tehtyihin tunteihin.

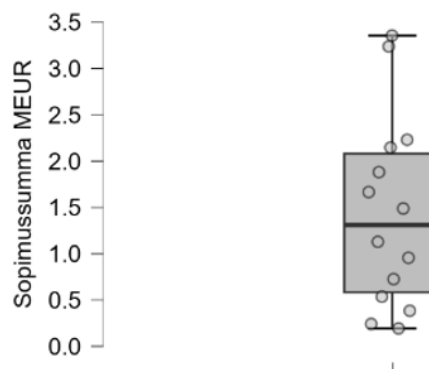
Projektien sopimussummat jakautuvat epätasaisesti. Valtaosa hankkeista on pienempiä, mutta mukana on myös selvästi suurempia projekteja, jotka nostavat keskiarvoa. Jakauma on positiivisesti vinoutunut: mediaani 1,308 M€ on pienempi kuin keskiarvo 1,440 M€, mikä tukee oletusta siitä, että muutama yksittäinen projekti painaa keskiarvoa ylöspäin. Keskihajonnan suuruus on huomattava 1,039 M€, ja summat vaihtelevat välillä 0,193–3,355 miljoonaa euroa. Kuvan 12 Boxplot-kuvaajassa tämä näkyy selvästi: useimmat projektit sijoittuvat melko lähelle mediaania, mutta joukossa on myös muihin projekteihin nähden poikkeuksellisen suuria sähköasemaprojekteja.

Descriptive Statistics

Sopimussumma MEUR	
Valid	14
Median	1.308
Mean	1.440
Std. Deviation	1.039
Coefficient of variation	0.721
Skewness	0.613
Std. Error of Skewness	0.597
Kurtosis	-0.557
Std. Error of Kurtosis	1.154
Minimum	0.193
Maximum	3.355

Boxplots

Sopimussumma MEUR



Kuva 12 Kohdeyrityksen projektien sopimussummat

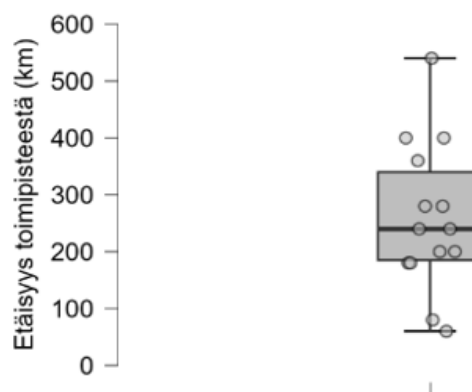
Projektien etäisyys toimipisteestä vaihtelee melko paljon, mutta jakauma on kuitenkin melko tasapainoinen. Mediaani 240 km ja keskiarvo 260 km ovat lähellä toisiaan, mikä viittaa lähes symmetriseen jakaumaan. Vinouma on lievästi positiivinen 0,530, mikä tarkoittaa, että osa projekteista sijoittuu hieman keskiarvon yläpuolelle. Hajonta on huomattava keskihajonta 130,6 km, ja etäisyydet vaihtelevat 60 kilometristä aina 540 kilometriin. Kuvan 13 Boxplot-kuvio havainnollistaa jakauman laajuuden ja sen, että yksittäiset projektit voivat sijaita huomattavankin kaukana toimipisteestä.

Descriptive Statistics

Etäisyys toimipisteestä (km)	
Valid	14
Median	240.000
Mean	260.000
Std. Deviation	130.561
Coefficient of variation	0.502
Skewness	0.530
Std. Error of Skewness	0.597
Kurtosis	0.275
Std. Error of Kurtosis	1.154
Minimum	60.000
Maximum	540.000

Boxplots

Etäisyys toimipisteestä (km)



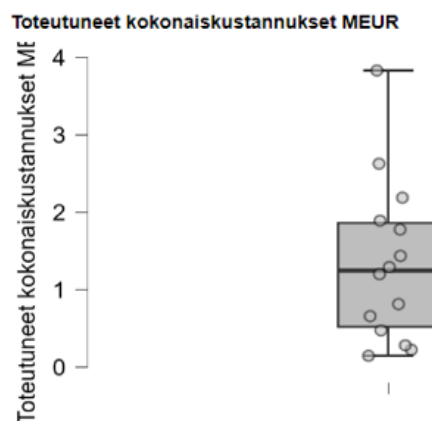
Kuva 13 Kohdeyrityksen projektien keskimääräinen etäisyys toimipisteestä

Kuvassa 14 toteutuneiden kokonaiskustannusten jakauma osoittaa kohtalaista hajontaa ja lievää oikealle vinoutuneisuutta. Keskiarvo on 1,35 miljoonaa euroa, kun mediaani jää hieman pienemmäksi, 1,25 miljoonaa euroa. Tämä viittaa siihen, että osa projekteista on ollut selvästi muita kalliimpia. Kustannusten vaihteluväli ulottuu noin 0,15 miljoonasta aina 3,83 miljoonaan euroon. Havaintojen keskittyminen laatikon sisälle ja muutamat ulkoreunan pisteet kuvastavat, että useimmat projektit sijoittuvat lähelle keskiarvoa, mutta yksittäisiä merkittävästi kalliimpia tapauksia esiintyy. Vinousarvo 0,987 ja huipukkuuden arvo 0,881 tukevat visuaalista havaintoa: jakauma ei ole täysin symmetrinen, mutta ei myöskään poikkeuksellisen epänormaali.

Descriptive Statistics

Toteutuneet kokonaiskustannukset MEUR	
Valid	14
Median	1.247
Mean	1.347
Std. Deviation	1.052
Coefficient of variation	0.781
Skewness	0.987
Std. Error of Skewness	0.597
Kurtosis	0.881
Std. Error of Kurtosis	1.154
Minimum	0.147
Maximum	3.831

Boxplots



Kuva 14 Kohdeyrityksen projektien kokonaiskustannukset

Kuvassa 15 on esitetty kohdeyrityksen projektien katteiden kuvailevat tunnusluvut, jotka vaihtelevat merkittävästi sekä euroina että suhteessa projektien lopulliseen liikevaihtoon. Kate euroina on keskimäärin 0,257 miljoonaa euroa, ja mediaani on 0,146 miljoonaa euroa. Keskiarvoa suurempi mediaani viittaa lievään oikealle vinoutumiseen; vinous on 1,138. Kateprosentti eli kate suhteessa lopulliseen liikevaihtoon on keskimäärin 16,4 prosenttia ja mediaani hieman korkeampi, 15,7 prosenttia. Tämän muuttujan vinous on 0,131, mikä viittaa lähes symmetriseen jakaumaan. Katteiden hajonta on suurempaa euroissa, sillä keskihajonta on 0,253 miljoonaa euroa. Vaihteluväli on huomattava myös prosentteina: matalin kateprosentti on -7,2 ja korkein 41,6. Tämä osoittaa, että osa projekteista on ollut tappiollisia, mutta suurin osa on kuitenkin jäänyt selvästi positiiviselle puolelle.

Descriptive Statistics

	Kate MEUR	Kateprosentti
Valid	14	14
Median	0.146	0.157
Mean	0.257	0.164
Std. Deviation	0.253	0.120
Coefficient of variation	0.985	0.733
Skewness	1.138	0.131
Std. Error of Skewness	0.597	0.597
Kurtosis	0.123	1.074
Std. Error of Kurtosis	1.154	1.154
Minimum	-0.015	-0.072
Maximum	0.772	0.416

Kuva 15 Kohdeyrityksen projektien katteiden kuvailevat tunnusluvut

Kuvassa 16 on esitetty kohdeyrityksen projektien neljän keskeisen kustannuserän budjetoidut arvot: materiaalikustannukset, ulkopuoliset palvelut, muut kulut ja henkilöstökustannukset. Suurimman osuuden muodostavat materiaalikustannukset, joiden budjetoidun summan keskiarvo on 0,811 miljoonaa euroa ja mediaani 0,681 miljoonaa euroa. Hajonta on huomattava, ja jakauma on hieman oikealle vinoutunut, mikä viittaa muutamaan poikkeuksellisen suureen arvoon. Budjetoidut materiaalikustannukset vaihtelevat 0,089 ja 2,404 miljoonan euron välillä. Toiseksi suurimmat kustannuserät ovat ulkopuoliset palvelut, joiden keskiarvo on 0,419 miljoonaa euroa ja mediaani 0,331 miljoonaa euroa. Hajonta on kohtalaista, ja jakauma on lievästi oikealle vinoutunut. Arvot sijoittuvat 0,032 ja 1,277 miljoonan euron välille.

Descriptive Statistics

	Materiaalikustannukset budjetti MEUR	Ulkopuoliset palvelut budjetti MEUR	Muut kulut budjetti MEUR	Henkilöstökustannukset budjetti MEUR
Valid	14	14	14	14
Median	0.681	0.331	0.025	0.082
Mean	0.811	0.419	0.031	0.093
Std. Deviation	0.681	0.359	0.033	0.055
Coefficient of variation	0.840	0.857	1.047	0.593
Skewness	1.044	1.036	2.621	0.877
Std. Error of Skewness	0.597	0.597	0.597	0.597
Kurtosis	0.692	1.033	8.010	0.095
Std. Error of Kurtosis	1.154	1.154	1.154	1.154
Minimum	0.089	0.032	0.006	0.019
Maximum	2.404	1.277	0.134	0.210

Kuva 16 Kohdeyrityksen projektien budjettien tunnusluvut kategorioittain

Kuvasta 16 nähdään lisäksi, että muut kulut ovat summiltaan huomattavasti pienempiä. Keskimääräinen budjetoitu arvo on 0,031 miljoonaa euroa ja mediaani 0,025 miljoonaa euroa. Jakauma on voimakkaasti oikealle vinoutunut ja erittäin huipukas, mikä kertoo siitä, että suurin osa arvoista on pieniä, mutta mukana on yksittäisiä poikkeavan suuria havaintoja. Henkilöstökustannusten budjetoidut arvot ovat myös melko maltillisia. Keskiarvo on 0,093 miljoonaa euroa ja mediaani 0,082 miljoonaa euroa. Hajonta on vähäisempää verrattuna muihin kustannuseriin, ja jakauma on loivasti oikealle vinoutunut. Arvot vaihtelevat välillä 0,019–0,210 miljoonaa euroa.

Kuvassa 17 on esitetty kohdeyrityksen projektien toteutuneiden kustannusten tunnusluvut neljässä pääkategoriassa: materiaalikustannukset, ulkopuoliset palvelut, muut kulut ja henkilöstökustannukset. Suurin osa kokonaiskustannuksista muodostuu materiaalikustannuksista, joiden keskiarvo on 0,762 miljoonaa euroa ja mediaani 0,634 miljoonaa euroa. Jakauma on lievästi oikealle vinoutunut ja hajonta melko suuri. Arvot vaihtelevat projektien välillä merkittävästi, pienimmän kustannuksen ollessa 0,090 ja suurimman 2,170 miljoonaa euroa. Ulkopuolisten palveluiden keskimääräinen toteutunut kustannus on 0,419 miljoonaa euroa, ja mediaani 0,392 miljoonaa euroa. Myös tässä jakauma on oikealle vinoutunut, mutta selvästi hillitymmin kuin materiaalikustannuksissa. Arvot asettuvat välille 0,035–1,236 miljoonaa euroa.

Descriptive Statistics

	Materiaalikustannukset toteuma MEUR	Ulkopuoliset palvelut toteuma MEUR	Muut kulut toteuma MEUR	Henkilöstökustannukset toteuma MEUR
Valid	14	14	14	14
Median	0.634	0.392	0.027	0.111
Mean	0.762	0.419	0.040	0.123
Std. Deviation	0.620	0.343	0.034	0.076
Coefficient of variation	0.815	0.820	0.840	0.614
Skewness	0.933	0.914	1.593	0.789
Std. Error of Skewness	0.597	0.597	0.597	0.597
Kurtosis	0.315	0.957	1.806	0.225
Std. Error of Kurtosis	1.154	1.154	1.154	1.154
Minimum	0.090	0.035	0.007	0.015
Maximum	2.170	1.236	0.123	0.290

Kuva 17 Kohdeyrityksen projektien budjettien toteumat kategorioittain

Muut kulut ovat keskimäärin 0,040 miljoonaa euroa ja mediaani 0,027 miljoonaa euroa. Tämä kustannuserä on selvästi vinoutunut, sillä suurin osa arvoista on hyvin pieniä ja muutama projekti kasvattaa hajontaa merkittävästi. Alin arvo on 0,007 ja ylin 0,123 miljoonaa euroa. Henkilöstökustannusten keskiarvo on 0,123 miljoonaa euroa ja mediaani 0,111 miljoonaa euroa. Jakauma on varsin symmetrinen, ja hajonta on maltillinen verrattuna muihin kustannuseriin. Toteutuneet arvot sijoittuvat välille 0,015–0,290 miljoonaa euroa. Yhteenvedona voidaan todeta, että suurin vaihtelu kohdistuu materiaalikustannuksiin ja ulkopuolisiin palveluihin, kun taas muut kulut ja henkilöstökustannukset ovat huomattavasti tasaisempia. Monissa kustannuserissä esiintyy lievää tai kohtalaista vinoutumista suurempiin arvoihin päin, mikä on tavanomaista kohdeyrityksen projektikohtaisia kustannuksia tarkasteltaessa.

5 Tulokset ja tulkinta

Tässä luvussa esitetään tutkimuksen keskeiset tulokset ja niiden tulkinta kohdeyrityksen sähköasemaprojektien kannattavuuden ja kehityskohteiden näkökulmasta.

5.1 Kriittisten menestystekijöiden tunnistaminen

Tässä tutkimuksessa sähköasemaprojektien kriittiset menestystekijät ovat tunnistettu kirjallisuuskatsauksen perusteella sekä kirjoittajan oman työkokemuksen ja kohdeyrityksen nykytila-analyysin pohjalta. Aiempi tutkimus on osoittanut, että projektien onnistumista määrittävät sekä tekniset että inhimilliset tekijät. Kirjallisuuden pohjalta keskeisimmiksi menestystekijöiksi nousevat muun muassa selkeä tavoitemäärittely, tehokas projektinhallinta, aikataulussa ja budjetissa pysyminen, toimiva viestintä ja yhteistyö sidosryhmien kanssa sekä osaava ja sitoutunut projektitiimi (Lock, 2007; Müller & Jugdev, 2012; Gomes & Romão, 2016). Näitä tekijöitä pidetään projektien onnistumisen kannalta keskeisinä niin kansainvälisessä tutkimuskirjallisuudessa kuin projektinhallinnan standardeissakin.

Tunnistettuja kriittisiä menestystekijöitä on tässä tutkimuksessa hyödynnetty käytännössä kahdella tavalla. Ensimmäkin niiden pohjalta on suunniteltu asiakas- ja henkilöstötyytyväisyyden mittarit, jotka tukevat kokonaisvaltaista projektien arviointia jatkossa. Asiakastytyväisyysmittarit keskittyvät muun muassa viestintään, toimituksen tekniseen laatuun, dokumentoinnin selkeyteen ja aikataulussa pysymiseen – teemoihin, jotka kirjallisuuden mukaan vaikuttavat asiakaskokemukseen ja projektin ulkoiseen onnistumiseen. Henkilöstötytyväisyyden mittarit puolestaan pohjautuvat projektitiimin sisäisen toiminnan menestystekijöihin, kuten työn organisointiin, kuormituksen hallintaan, sisäiseen tiedonkulkuun ja työn mielekkyyteen. Toiseksi kriittisten menestystekijöiden pohjalta on koottu ja rakenteistettu kohdeyrityksen projektien taloudellinen data analysoitavaksi. Talousdatan keruun ja muuttujavalintojen tavoitteena on ollut kattaa kaikki keskeiset mittarit, joiden avulla projektien tehokkuutta ja kannattavuutta voidaan mitata suhteessa tunnistettuihin menestystekijöihin. Mukana

ovat muun muassa sopimussummat, lisätöiden osuus, budjetoidut ja toteutuneet kustannukset eri kululuokissa, työtunnit ja katetiedot. Näiden avulla tarkastellaan, miten hyvin projektit vastaavat onnistumisen taloudellisia tavoitteita.

Vaikka asiakas- ja henkilöstökyselyitä ei tässä tutkimuksessa ole toteutettu, mittarien suunnittelu yhdessä talousdatan analysointimallin kanssa luo valmiuden kokonaisvaltaiseen projektien seurantaan. Tunnistettujen kriittisten menestystekijöiden systemaattinen mittaaminen mahdollistaa jatkossa projektien onnistumisen arvioinnin sekä kehityskohteiden täsmällisen tunnistamisen. Tämä muodostaa perustan seuraavissa luvuissa esiteltävälle tasapainotetulle tulokortille ja mittaristolle, joiden tarkoituksena on tukea kohdeyrityksen projektinhallinnan parantamista käytännön tasolla. Taulukossa 14 on koottuna kohdeyrityksessä tunnistetut kriittiset menestystekijät.

Taulukko 14 Yhteenveto kohdeyrityksen kriittisistä menestystekijöistä

Kriittinen menestystekijä	Kuvaus kontekstissa	Lähde
Selkeät tekniset vaatimukset	Teknisten spesifikaatioiden tarkka määrittely vähentää muutostarpeita ja kustannusriskejä	Lock (2007), yrityksen projektihistoria
Oikea laajuus ja strategia	Vähentää budjetti- ja aikatauluylityksiä	Fortune & White (2006)
Johdon tuki ja resurssien saatavuus	Varmistaa kriittisten resurssien saatavuuden toteutusvaiheessa	Verburg ym. (2013)
Sidosryhmien oikea osallistaminen	Asiakkaan ja aliurakoitsijoiden varhainen sitouttaminen parantaa laatua ja vähentää viivästyksiä	Müller & Turner (2007)
Dokumentoinnin laatu ja kommunikaatio	Tukee päätöksentekoa ja oppimista tulevissa projekteissa	PMI (2017)
Henkilöstön osaaminen ja motivaatio	Vaikuttaa suoraan työn laatuun ja tuottavuuteen	Geoghegan & Dulewicz (2008)
Tarkka kustannusseuranta	Kustannuspoikkeamien varhainen tunnistaminen vähentää yllättäviä tappioita	PMI (2017), 5.2.1 tulokset
Hyvistä ja huonoista toimintatavoista oppiminen	Parhaiden käytäntöjen toistaminen ja virheiden välttäminen tulevissa projekteissa.	Yrityksen projektihistoria, tulokset

5.2 Taloudellisen datan analyysi

Luvussa 4.4 tutustuttiin kohdeyrityksen projektien taloudellisiin tunnuslukuihin ja niiden määritelmiin. Tässä luvussa siirrytään analyysiin, jossa tarkastellaan näiden muuttujien välisiä eroja, yhteyksiä ja kehityspiirteitä. Analyysin tavoitteena on selvittää, mitkä tekijät vaikuttavat projektien kannattavuuteen ja taloudelliseen onnistumiseen. Tarkastelun kohteena ovat muun muassa sopimussummat, lopulliset liikevaihdot, katteet, henkilöstökustannukset ja työtunnit. Lisäksi arvioidaan muuttujien välisiä korrelaatioita sekä tutkitaan, onko projektin nimellisjännitteellä, sijainnilla tai alkamisvuodella yhteyttä taloudelliseen lopputulokseen. Luvun analyysit perustuvat kohdeyrityksen toteutuneisiin projekteihin ja niitä havainnollistetaan tilastollisten testien, korrelaatiomatriisien sekä graafisten esitysten avulla.

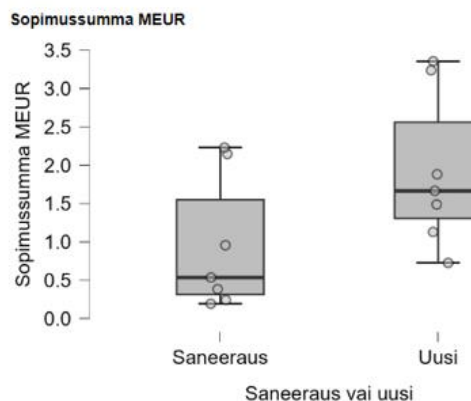
5.2.1 Sopimussummat, lopulliset liikevaihdot, katteet

Sähköasemaprojektien taloudellisen onnistumisen arvioinnissa keskeisiä mittareita ovat sopimussummat, lopulliset liikevaihdot ja katteet. Nämä tunnusluvut kuvaavat projektien laajuutta, hinnoittelua ja kustannusten hallintaa, ja niiden analysointi mahdollistaa projektien taloudellisen kannattavuuden vertailun ja arvioinnin. Tässä alaluvussa tarkastellaan kohdeyrityksen projektien keskeisiä taloudellisia suureita ja niissä ilmenevää vaihtelua eri projektityyppien välillä. Erityisesti vertaillaan saneeraus- ja uusinvestointihankkeita, selvitetään lisätöiden vaikutuksia ja analysoidaan katteiden muodostumista euro- ja prosenttitasolla. Tavoitteena on tuottaa kokonaiskuva projektien taloudellisesta tuloksellisuudesta ja tunnistaa kannattavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

Descriptive Statistics

	Sopimussumma MEUR	
	Saneeraus	Uusi
Valid	7	7
Median	0.535	1.665
Mean	0.955	1.926
Std. Deviation	0.879	1.008
Coefficient of variation	0.920	0.524
Skewness	0.926	0.646
Std. Error of Skewness	0.794	0.794
Kurtosis	-1.189	-1.042
Std. Error of Kurtosis	1.587	1.587
Minimum	0.193	0.725
Maximum	2.230	3.355

Boxplots

**Kuva 18** Saneeraus- ja uudissähköasemien tunnusluvut vertailussa

Sopimussummat eroavat huomattavasti saneeraus- ja uusinvestointiprojektien välillä, kuten kuvasta 18 nähdään. Uusien sähköasemaprojektien sopimussummat ovat keskimäärin suurempia, keskiarvon ollessa 1,926 miljoonaa euroa ja mediaanin 1,665 miljoonaa. Saneeraushankkeissa keskiarvo jää 0,955 miljoonaan ja mediaani 0,535 miljoonaan. Molemmissa ryhmissä jakauma on oikealle vinoutunut, mikä näkyy positiivisina vinousarvoina. Tämä viittaa siihen, että joukossa on yksittäisiä poikkeuksellisen suuria projekteja, jotka nostavat keskiarvoa mediaaniin verrattuna. Hajonta on saneerausprojekteissa suhteellisesti suurempaa, mikä näkyy korkeampana variaatiokertoimena. Boxplot havainnollistaa eroa selkeästi: uusissa projekteissa sopimussummat ovat keskittyneet korkeammalle tasolle, ja niiden jakauma on tasaisempi. Tulokset viittaavat siihen, että uusinvestointien taloudellinen merkitys on keskimäärin suurempi, mutta saneerausprojektit voivat silti ajoittain olla merkittäviä investointeja.

Uusien sähköasemien rakentaminen sisältää koko infrastruktuurin suunnittelun ja toteutuksen alusta alkaen, kun taas saneerausprojekteissa usein vaihdetaan olemassa olevia osia ja tekeminen on rajattua. Uusissa projekteissa tarvitaan enemmän materiaaleja, kuten kaapeloiteja, rakenteita, kenttäkomponentteja, kun taas saneerauksissa voidaan usein hyödyntää olemassa olevia rakenteita. Uusien sähköasemien rakentaminen kestää myös usein pidempään ja vaatii enemmän

työvoimaa, mikä kasvattaa kokonaiskustannuksia. Uudet asemat voivat myös sisältää ajantasaisempia tai suurempia teknisiä vaatimuksia esimerkiksi SCADA:n suhteen.

Sopimussummat poikkeavat normaalijakaumasta Shapiro-Wilk -testin mukaan p-arvon ollessa 0,025. Tästä syystä saneeraus- ja uudissähköasemaprojektien osalta suoritettiin ei-parametrinen Mann-Whitney U -testi. Kuvassa 19 esitetään toteutettu Mann-Whitney U -testi saneeraus- ja uudissähköasemien sopimussummista. Testin mukaan uusien ja saneeraushankkeiden sopimussummien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Tulokset viittaavat kuitenkin siihen, että uusien hankkeiden sopimussummat ovat keskimäärin korkeampia, mikä ilmenee myös keskitason suuruisena vaikutuksena. Tämä ilmenee myös Rank-Biserial-korrelaation arvosta -0,551, jota voidaan pitää suurena vaikutuksena Rank-Biserialin luokittelun perusteella (Kerby, 2014).

Independent Samples T-Test

	U	df	p	Rank-Biserial Correlation	SE Rank-Biserial Correlation	95% CI for Rank-Biserial Correlation	
						Lower	Upper
Sopimussumma MEUR	11.000		0.097	-0.551	0.309	-0.847	0.006

Kuva 19 Mann-Whitney U -testi saneeraus- ja uudissähköasemien sopimussummista

Kuvasta 20 havaitaan, että lisätöiden osuus kohdeyrityksen projektien lopullisesta liikevaihdosta on keskimäärin 8,8 % ja mediaani 4,7 %. Projektien välillä oli kuitenkin huomattavaa vaihtelua: vähäisin lisätöiden osuus oli vain 0,6 %, kun taas suurimmassa tapauksessa lisätyöt muodostivat jopa 35,3 % lopullisesta liikevaihdosta. Myös keskihajonta 10,4 % on suhteellisen suuri, mikä korostaa projektikohtaisia eroja lisätöiden määrässä.

Descriptive Statistics

Lisätöiden osuus prosentteina	
Valid	14
Median	0.047
Mean	0.088
Std. Deviation	0.104
Minimum	0.006
Maximum	0.353

Kuva 20 Lisätöiden osuus kohdeyrityksen projekteista

Kuvan 21 Pearsonin korrelaatioanalyysin perusteella lisätöiden osuudella on kohtalainen positiivinen yhteys katteeseen euroissa. Tämä tarkoittaa, että projekteissa, joissa lisätöiden osuus on suurempi, myös absoluuttinen kate on keskimäärin suurempi. Yhteys on tilastollisesti merkitsevää 5 %:n riskitasolla, mikä antaa tukea tulkinnalle, että lisätyöt voivat toimia katetta kasvattavana tekijänä. Lisäksi lisätöiden osuudella havaittiin kohtalainen positiivinen korrelaatio lopullisen liikevaihdon kanssa, mutta tämä ei aivan ylitä tilastollisen merkitsevyyden rajaa p-arvon ollessa 0,051. Tämä tulos kuitenkin viittaa siihen, että lisätyöt kasvattavat usein projektin kokonaislaajuutta ja laskutettavaa summaa, mikä näkyy myös korkeampana liikevaihtona. Kokonaisuutena tulokset viittaavat siihen, että lisätyöt eivät ole vain kustannusriski, vaan ne voivat myös kasvattaa katetta, tietysti edellyttäen, että ne hinnoitellaan ja hallitaan oikein. Tämä korostaa lisätöiden hallinnan merkitystä projektien kannattavuudessa.

Pearson's Correlations

Variable		Lopullinen liikevaihto MEUR	Kate MEUR	Lisätöiden osuus prosentteina
1. Lopullinen liikevaihto MEUR	Pearson's r	—		
	p-value	—		
2. Kate MEUR	Pearson's r	0.826***	—	
	p-value	< .001	—	
3. Lisätöiden osuus prosentteina	Pearson's r	0.531	0.540*	—
	p-value	0.051	0.046	—

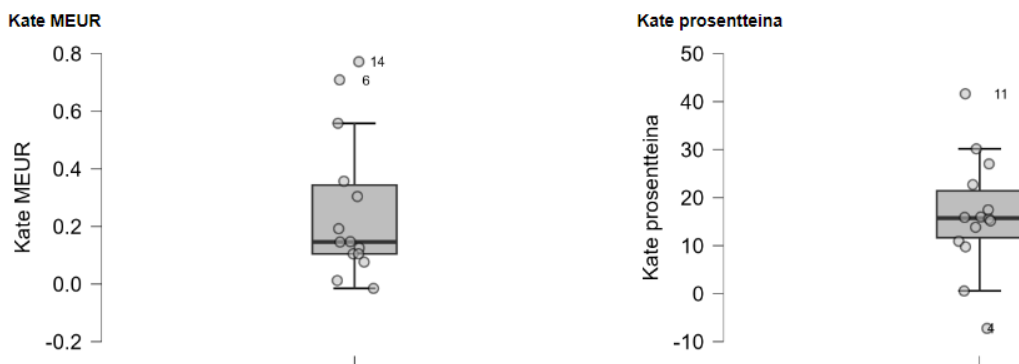
* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Kuva 21 Lisätöiden vaikutus lopulliseen liikevaihtoon ja katteeseen

Kuvissa 15 ja 22 on esitetty tunnusluvut ja laatikkodiagrammi kohdeyrityksen projektien katteista euroina sekä prosentteina. Kuvista voidaan päätellä, että projektien

kannattavuudessa esiintyy merkittäviä eroja sekä absoluuttisesti että suhteellisesti tarkasteltuna. Kate euroissa vaihtelee vajaasta nollasta lähes 0,8 miljoonaan euroon, ja vastaavasti kateprosentti liikkuu välillä noin -7 prosenttia ja 42 prosenttia. Tämä hajonta viittaa siihen, että projektien välillä on merkittäviä eroja toteutuneessa tehokkuudessa, hinnoittelussa, resurssien käytössä. Suurimmat katteet euroina ovat projekteista numero 6 ja 14, mutta kateprosentin puolesta taas projekti 11 erottuu huomattavasti edukseen. Kohdeyrityksen projektien katteet yritetään tarjousvaiheessa laskea 15 – 20 % mahdollista toiminnan kannattavan jatkuvuuden. Kaikkien projektien kohdalla tuohon ei ole päästy, mutta muutamissa projekteissa on kustannuksien säästöjen ansioista päästy budjetoituja parempiin katelukemiin. Kateprosentin näkökulmasta tarkasteltuna yrityksen kannattavuus on keskimäärin hyvä, mutta mukaan mahtuu myös selvästi tappiollisia projekteja. Tämä korostaa sitä, ettei pelkkä projektin absoluuttinen kate anna riittävää kuvaa sen kannattavuudesta, vaan suhteellista mittaria tarvitaan tulkinnan tueksi. Esimerkiksi pienen euromääräisen katteen omaava projekti voi olla erittäin kannattava, jos sen kustannukset ovat olleet hyvin alhaiset suhteessa tuloihin. Kaiken kaikkiaan analyysi osoittaa, että kohdeyrityksen projektien taloudellinen tulos ei ole tasalaatuista, vaan vaihtelee projektikohtaisesti merkittävästi. Tämä luo tarpeen syvemmälle kannattavuuden seurannalle, projektien jälkilaskennalle ja mahdollisesti projektikohtaisten budjetointi- ja ohjausmenettelyjen kehittämiseksi.

Boxplots



Kuva 22 Kohdeyrityksen projektien kate euroina ja prosentteina

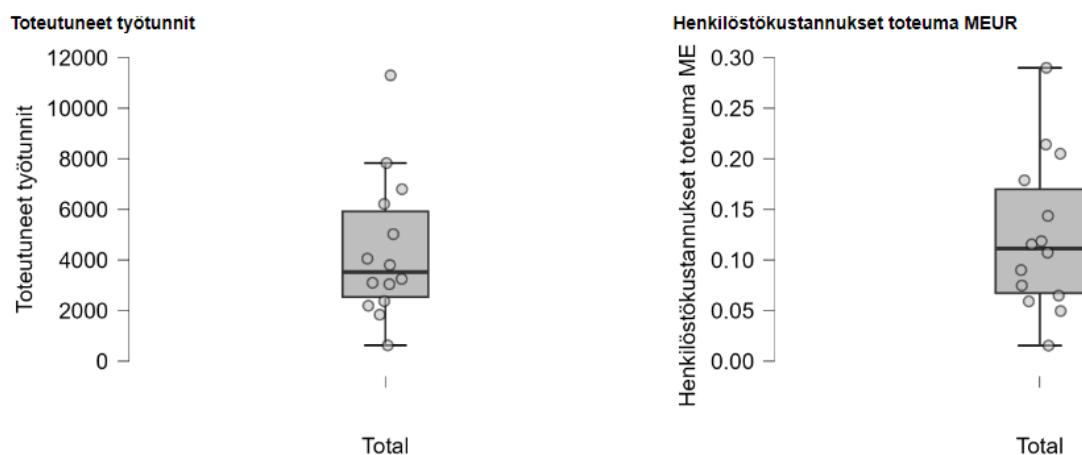
5.2.2 Henkilöstökustannukset ja työtunnit

Kuvasta 23 nähdään, että kohdeyrityksen projektien toteutuneet työtunnit vaihtelivat merkittävästi, keskiarvon ollessa 4 388 tuntia ja keskihajonnan 2 828 tuntia. Pienimmän projektin toteutunut tuntimäärä oli 624 tuntia, kun taas suurimmassa projektissa kirjattiin 11 300 tuntia. Shapiro–Wilk-testin perusteella jakauma ei poikennut normaalijakaumasta tilastollisesti merkitsevästi, mutta vinousarvo viittaa oikealle vinoutuneeseen jakaumaan, mikä johtuu muutamasta merkittävän isosta projektista. Henkilöstökustannusten keskiarvo oli 0,123 miljoonaa euroa ja keskihajonta 0,076 miljoonaa euroa. Pienimmän projektin henkilöstökustannukset olivat 0,015 miljoonaa euroa ja suurimman 0,290 miljoonaa euroa. Jakauma oli lievästi oikealle vino, mutta normalisuusoletus täyttyi Shapiro–Wilk-testin mukaan.

Descriptive Statistics

	Toteutuneet työtunnit	Henkilöstökustannukset toteuma MEUR
Valid	14	14
Mean	4388.214	0.123
Std. Deviation	2828.427	0.076
Coefficient of variation	0.645	0.614
Skewness	1.175	0.789
Std. Error of Skewness	0.597	0.597
Shapiro-Wilk	0.914	0.948
P-value of Shapiro-Wilk	0.180	0.532
Minimum	624.000	0.015
Maximum	11300.000	0.290

Boxplots

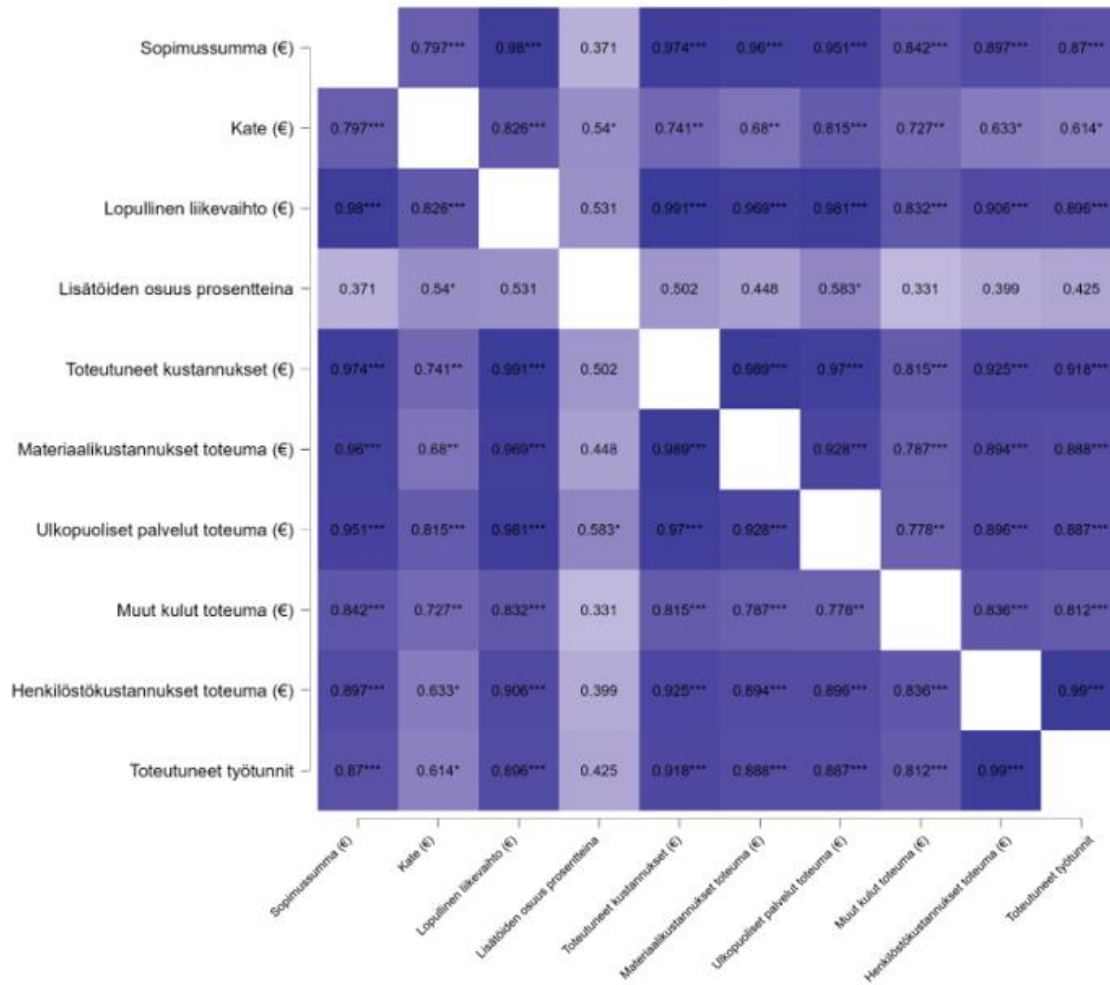


Kuva 23 Kohdeyrityksen projektien työtunnit ja henkilöstökustannukset

Kuvan 23 boxplot-kuvioiden perusteella sekä työtuntien että henkilöstökustannusten jakaumissa esiintyy yksittäisiä poikkeavia havaintoja, jotka edustavat huomattavan suuria projekteja verrattuna muihin. Suurin osa projekteista sijoittuu kuitenkin lähelle mediaaniarvoja, jotka ovat työtuntien osalta noin 3 000–4 000 tunnin ja henkilöstökustannusten osalta 0,10–0,15 miljoonan euron välillä. Tulosten perusteella voidaan todeta, että kohdeyrityksen projektien henkilöstöressurssien käyttö ja siihen liittyvät kustannukset vaihtelevat merkittävästi projektikoon mukaan. Seuraavassa kappaleessa tarkastellaan kohdeyrityksen taloudellisen kannattavuuden korrelaatioita, missä otetaan kantaa myös työtuntien ja henkilöstökustannuksien suhteesta muihin muuttujiin.

5.2.3 Taloudellisen kannattavuuden korrelaatiomatriisit

Tässä luvussa tarkastellaan projektien keskeisten taloudellisten muuttujien välisiä korrelaatioita Pearsonin r -kertoimella. Tarkastelun tavoitteena on tunnistaa tekijöitä, jotka ovat yhteydessä projektien kannattavuuteen sekä muiden taloudellisten muuttujien välisiä yhteyksiä. Pearsonin korrelaatiokerroin r kuvaa kahden jatkuvan muuttujan välistä lineaarista yhteyttä. Kertoimen arvo vaihtelee välillä -1 ja $+1$, missä positiivinen arvo tarkoittaa muuttujien samansuuntaista riippuvuutta ja negatiivinen arvo vastakkaisuuntaista. Esimerkiksi $r = 0,80$ tarkoittaa erittäin vahvaa positiivista lineaarista yhteyttä. Tässä tutkimuksessa käytettiin Pearsonin r -kerrointa arvioimaan, kuinka eri projektin tunnusluvut korreloivat keskenään, erityisesti suhteessa kannattavuuteen.



Kuva 24 Kohdeyrityksen projektien taloudellisten tunnuslukujen korrelaatiomatriisi

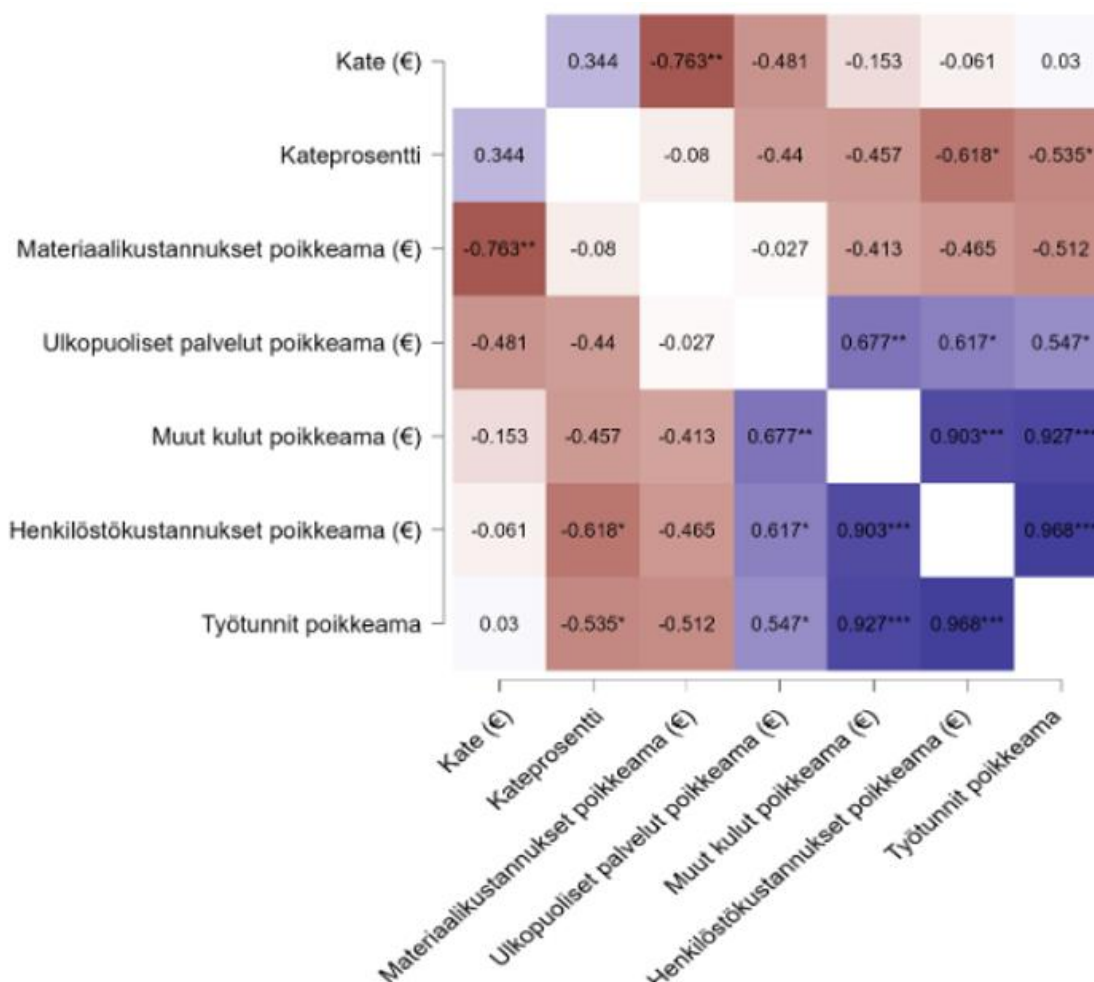
Kuvassa X24 on esitetty taloudellisten muuttujien välinen Pearsonin korrelaatiomatriisi heatmap muodossa, missä numerot kuvaavat muuttujien välistä lineaarista riippuvuutta. Mitä lähempänä arvo on +1 tai -1, sitä vahvempi lineaarinen yhteys muuttujien välillä on. Tähdet numeroiden perässä kuvaavat tilastollista merkitsevyyttä, eli p-arvoja. Kolme tähteä tarkoittaa, että $p < 0,001$ viitaten erittäin merkittävään yhteyteen. Kaksi tähteä tarkoittaa, että $p < 0,01$ viitaten selvästi merkittävään yhteyteen, ja yksi tähti, että $p < 0,05$ ja muuttujien välillä on merkitsevä yhteys. Jos luvun perässä ei ole tähtiä, ei kahden muuttujan välillä ole tilastollisesti merkitsevää yhteyttä. Liitteessä 1 on esitetty korrelaatiomatriisi taulukkomuodossa, josta ilmenee muuttujien väliset tarkat p-arvot.

Kuvan 24 mukaan katteen ja muiden muuttujien väliset yhteydet osoittavat, että korkea kate liittyy erityisesti suurempaan lopulliseen liikevaihtoon ($r = 0,826$, $p < 0,001$), suurempaan sopimussummaan ($r = 0,797$, $p < 0,001$) sekä ulkopuolisten palveluiden toteutuneisiin kustannuksiin ($r = 0,815$, $p < 0,001$). Tämä viittaa siihen, että suuremmat ja paljon ulkoistettua palvelua hyödyntävät projektit ovat keskimäärin kannattavampia. Lisäksi katteella on positiivinen korrelaatio myös toteutuneiden kustannusten ($r = 0,741$, $p < 0,01$) ja henkilöstökustannusten ($r = 0,633$, $p < 0,01$) kanssa, mikä voi viitata siihen, että korkeampi kokonaisvolyymi, sekä kustannusten että tulojen osalta, tukee kannattavuutta. Eli on huomionarvoista, että katteen ja toteutuneiden kustannusten välinen positiivinen korrelaatio ($r = 0,741$, $p < 0,01$) ei tarkoita sitä, että suuremmat kustannukset itsessään parantavat kannattavuutta. Sen sijaan tulos heijastelee sitä, että suuremmat projektit ovat usein sekä kustannuksiltaan että liikevaihdoltaan suurempia, jolloin myös absoluuttinen kate voi kasvaa. Kyse on siis volyyymista, ei kustannustehokkuudesta.

Työtuntien ja katteen välinen korrelaatio ($r = 0,614$, $p < 0,05$) oli positiivinen ja kohtalaisen voimakas, mikä viittaa siihen, että projekteissa, joissa on enemmän työpanosta, syntyy usein myös enemmän katetta euroina. Tämä voi selittyä projektien kokoluokan kasvulla: suuret projektit vaativat enemmän työtunteja, mutta myös tuottavat enemmän liikevaihtoa ja näin mahdollistavat suuremman katteen. Työtunnit eivät kuitenkaan yksin selitä kannattavuutta, vaan siihen vaikuttavat myös muut muuttujat kuten sopimussumma, ulkoistetut palvelut ja kustannustehokkuus. Kuten kappaleessa 5.2.2 todettiin, että useassa projektissa budjetoidut työtunnit ylittyvät joissakin projekteissa paljonkin. Korrelaatiomatriisin perusteella voidaan kuitenkin tehdä johtopäätös, että työtuntien kasvu yli budjetoinnin ei automaattisesti tarkoita huonoa projektin taloudellista kokonaiskannattavuutta.

Myös taloudellisten muuttujien väliset korrelaatiot oliivat odotetun mukaisia. Esimerkiksi lopullinen liikevaihto ja sopimussumma korreloivat erittäin vahvasti keskenään ($r = 0,980$, $p < 0,001$), samoin toteutuneet kustannukset ja

materiaalikustannukset ($r = 0,989$, $p < 0,001$), sekä henkilöstökustannukset ja toteutuneet työtunnit ($r = 0,990$, $p < 0,001$). Nämä tulokset tukevat oletusta siitä, että suuremmat projektit vaativat enemmän resursseja, mutta myös mahdollistavat paremman katteen.



Kuva 25 Kohdeyrityksen projektien budjettien poikkeamat korrelaatiomatriisissa

Kuvassa 25 on esitetty Pearsonin korrelaatiomatriisi, jossa tarkastellaan keskeisten budjettipoikkeamien sekä kannattavuuden välistä lineaarista yhteyttä. Liitteessä 2 on esitetty korrelaatiotaulukko, josta selviää muuttujien välisten yhteyksien tarkat p-arvot. Matriisi osoittaa, että materiaalikustannusten poikkeama korreloi tilastollisesti erittäin merkittävästi negatiivisesti katteen kanssa ($r = -0,763$, $p < 0,01$), mikä viittaa siihen, että juuri materiaalikustannusten ylitys on yhteydessä pienempään katteeseen. Tämä luo perustaa hankintakustannusten hallinnan merkitystä kannattavuudelle.

Katteen ja muiden kustannuspoikkeamien väliset korrelaatiot olivat heikompia, mutta osin edelleen negatiivisia: esimerkiksi ulkopuolisten palveluiden poikkeama ($r = -0,481$), henkilöstökustannusten poikkeama ($r = -0,061$) ja työtuntien poikkeama ($r = 0,03$) eivät ole tilastollisesti merkitseviä katteen kannalta, mutta niiden suunta kertoo kuitenkin yleisestä trendistä. Kateprosentin ja henkilöstökustannusten poikkeaman välinen korrelaatio oli kohtalaisen vahva ja negatiivinen ($r = -0,618$, $p < 0,05$), mikä viittaa siihen, että budjetoidun ylittävä henkilöstöressurssien käyttö voi heikentää suhteellista kannattavuutta.

Lisäksi huomionarvoista on, että eri poikkeamien välillä on erittäin vahvaa keskinäistä positiivista korrelaatiota, erityisesti työtuntien ja henkilöstökustannusten poikkeaman välillä ($r = 0,968$, $p < 0,001$), sekä näiden ja muiden kulupoikkeamien välillä. Tämä viittaa siihen, että kun yksi osa-alue ylittää budjetin, on todennäköistä, että muutkin osa-alueet tekevät niin. Esimerkiksi työtuntien poikkeaman ja muiden kulujen poikkeaman välinen korrelaatio oli erittäin vahva ($r = 0,927$, $p < 0,001$), samoin kuin henkilöstökustannusten ja ulkopuolisten palveluiden poikkeama ($r = 0,617$, $p < 0,01$).

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että budjetin ylityksillä on usein kumuloituva vaikutus, ja että erityisesti materiaalikustannusten hallinta on avainasemassa projektien katteellisen onnistumisen kannalta. Vaikka työtuntien ylitys ei sellaisenaan näytä heikentävän absoluuttista katetta, se on yhteydessä muihin poikkeamiin ja voi näin epäsuorasti lisätä kustannusrasitusta.

5.2.4 Nimellisjännite, sijainti ja projektin alkamisvuosi

Kuvassa 26 katsottiin kohdeyrityksen projektien nimellisjännitteen vaikutusta eri taloudellisiin muuttujiin Mann–Whitney U -testin avulla, koska normaalijakauman oletus ei täytynyt kaikissa tapauksissa. Shapiro–Wilkin normaalisuustesti osoitti, että osa muuttujista poikkeaa normaalijakaumasta, esimerkiksi kate ja muiden kulujen toteuma.

Tämän vuoksi ei käytetty t-testiä, vaan valittiin ei-parametrinen testi, joka soveltuu normaalisuuden rikkomista vastaan. Mann–Whitney U -testin perusteella ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja sellaisten projektien välillä, joissa alajännitepuolen nimellisjännite oli joko 20 tai 33 kilovolttia, minkään tarkastellun taloudellisen muuttujan osalta. Lopullisen liikevaihdon, katteen, kateprosentin, kustannuserien ja työtuntien mediaanit eivät eronneet ryhmien välillä merkitsevästi. Myöskään lisätöiden osuuden prosenttisuudessa ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa, vaikka p-arvo oli lähellä merkitsevyyden rajaa. Tämä viittaa siihen, että nimellisjännite ei ole projektille merkittävä selittävä tekijä taloudellisessa lopputuloksessa tai resursseissa.

Independent Samples T-Test

	U	df	p
Lopullinen liikevaihto MEUR	19.000		0.573
Lisätöiden osuus prosentteina	9.000		0.059
Kate MEUR	12.000		0.142
Kate prosentteina	18.000		0.491
Toteutuneet kokonaiskustannukset MEUR	20.000		0.662
Materiaalikustannukset toteuma (€)	19.000		0.573
Ulkopuoliset palvelut toteuma (€)	19.000		0.573
Muut kulut toteuma (€)	22.000		0.852
Henkilöstökustannukset toteuma (€)	24.000		1.000
Toteutuneet työtunnit	24.000		1.000

Note. Mann-Whitney U test.

Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

Residuals	W	p
Lopullinen liikevaihto MEUR	0.916	0.192
Lisätöiden osuus prosentteina	0.929	0.292
Kate MEUR	0.836	0.014
Kate prosentteina	0.985	0.994
Toteutuneet kokonaiskustannukset MEUR	0.927	0.273
Materiaalikustannukset toteuma (€)	0.901	0.118
Ulkopuoliset palvelut toteuma (€)	0.948	0.528
Muut kulut toteuma (€)	0.796	0.004
Henkilöstökustannukset toteuma (€)	0.948	0.532
Toteutuneet työtunnit	0.914	0.181

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Kuva 26 Kohdeyrityksen nimellisjännitteen vaikutus tunnuslukuihin

Kuvan 27 Spearmanin korrelaatiokertoimien perusteella projektien etäisyys toimipisteestä ei ollut tilastollisesti merkitsevässä yhteydessä yhteenkään tarkastelluista taloudellisista muuttujista. Korrelaatiokertoimet vaihtelivat välillä $-0,181$ ja $0,171$, mutta yksikään p-arvo ei alittanut tilastollisen merkitsevyyden rajaa $p > 0,05$. Tämä viittaa siihen, että projektin sijainti suhteessa toimipisteeseen ei näyttäisi olevan

systemaattisesti yhteydessä esimerkiksi katteeseen, kustannuksiin tai lisätöiden osuuteen. Etäisyydellä ei siis tässä aineistossa ollut taloudellista merkitystä projektien onnistumiseen.

Spearman's Correlations

Variable		Etäisyys toimipisteestä (km)
1. Etäisyys toimipisteestä (km)	Spearman's rho	—
	p-value	—
2. Lopullinen liikevaihto MEUR	Spearman's rho	-0.139
	p-value	0.635
3. Lisätöiden osuus prosentteina	Spearman's rho	0.011
	p-value	0.970
4. Kate MEUR	Spearman's rho	0.161
	p-value	0.582
5. Kate prosentteina	Spearman's rho	0.466
	p-value	0.093
6. Materiaalikustannukset toteuma (€)	Spearman's rho	-0.144
	p-value	0.624
7. Ulkopuoliset palvelut toteuma (€)	Spearman's rho	-0.181
	p-value	0.535
8. Muut kulut toteuma (€)	Spearman's rho	0.126
	p-value	0.668
9. Henkilöstökustannukset toteuma (€)	Spearman's rho	-0.093
	p-value	0.752
10. Toteutuneet työtunnit	Spearman's rho	-0.080
	p-value	0.787

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Kuva 27 Etäisyyden vaikutus kohdeyrityksen projektien tunnuslukuihin

Kuvan 28 Spearmanin korrelaatiokertoimien perusteella projektin alkamisvuodella ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä yhteenkään tunnuslukuun. Korrelaatiokertoimet vaihtelivat välillä -0,344 ja 0,415, mutta yksikään yhteys ei ollut tilastollisesti merkitsevä $p > 0,05$. Tämä viittaa siihen, että projektin toteutusvuosi ei ollut tässä aineistossa yhteydessä esimerkiksi katteisiin, kustannuksiin tai lisätöiden määrään. Taloudellisten muuttujien kehityksessä ei siis havaittu selkeää ajallista trendiä.

Spearman's Correlations

Variable		Alkamisvuosi
1. Alkamisvuosi	Spearman's rho	—
	p-value	—
2. Lopullinen liikevaihto MEUR	Spearman's rho	0.192
	p-value	0.511
3. Lisätöiden osuus prosentteina	Spearman's rho	-0.344
	p-value	0.229
4. Kate MEUR	Spearman's rho	0.415
	p-value	0.140
5. Kate prosentteina	Spearman's rho	0.393
	p-value	0.165
6. Materiaalikustannukset toteuma (€)	Spearman's rho	0.118
	p-value	0.687
7. Ulkopuoliset palvelut toteuma (€)	Spearman's rho	0.107
	p-value	0.715
8. Muut kulut toteuma (€)	Spearman's rho	0.063
	p-value	0.832
9. Henkilöstökustannukset toteuma (€)	Spearman's rho	0.136
	p-value	0.643
10. Toteutuneet työtunnit	Spearman's rho	0.147
	p-value	0.615

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Kuva 28 Projektin alkamisvuoden vaikutus kohdeyrityksen projektien tunnuslukuihin

5.3 Asiakas- ja henkilöstötyytyväisyyden mittaaminen

Asiakas- ja henkilöstötyytyväisyys muodostavat sähköasemaprojektien pehmeiden mittareiden keskeisen osa-alueen. Vaikka nämä tekijät eivät suoraan näy projektin taloudellisessa tuloksessa, ne vaikuttavat merkittävästi projektien onnistumiseen ja asiakasuskollisuuden sekä henkilöstön sitoutumisen kautta myös pitkän aikavälin kannattavuuteen. Molempia mitataan erillisillä projektikohtaisilla kyselylomakkeilla, jotka on integroitu osaksi organisaation mittaristoa ja visualisoitu Power BI -työkaluilla sekä projektikohtaisesti että yhteenvedona kaikista kohdeyrityksen projekteista.

Mittaristojen tärkein ominaisuus on sen automaattisuus: Forms-lomakkeen vastaukset siirtyvät suoraan Exceeliin, josta Power BI -järjestelmä päivittämällä visualisoi tulokset. Power BI -raportointi tarjoaa kaksi näkymää:

- Projektikohtainen näkymä näyttää yksittäisen projektin tulokset, kehityskohteen ja uudelleenostotumishalukkuuden.
- Yhteenvetönäkymä koostaa kaikkien projektien keskiarvot, jolloin voidaan havaita laajempia organisaatiotason trendejä.

5.3.1 Projektikohtaisen asiakastyytyväisyyden mittaaminen

Projektikohtaista asiakastyytyväisyyttä mitataan Microsoft Forms -kyselyllä, joka on suunniteltu lähetettäväksi jokaisen valmistuneen sähköasemaprojektin päätyttyä tilaaja-asiakkaalle. Kyselyn tavoitteena on kerätä systemaattisesti palautetta urakoitsijan toiminnasta, projektin sujuvuudesta ja yhteistyön laadusta. Vastaukset tallentuvat automaattisesti Excel-muotoon pilvitallennettuun tiedostoon, josta ne voidaan visualisoida Power BI:llä rakennetussa hallintapaneelissa.

Arvioitavat osa-alueet pohjautuvat kirjallisuuskatsauksessa tutustuttuun SERVQUAL-mallin viiteen ulottuvuuteen: luotettavuus, vakuuttavuus, reagointikyky, empaattisuus ja puitteet. Lisäksi arvioidaan projektinhallinnan onnistumista sekä asiakkaan yleistä tyytyväisyyttä lopputulokseen. Viimeisenä kyselyssä on NPS-väittäjä, mikä antaa asiakkaan halukkuuden suositella kohdeyritystä vastaaviin projekteihin uudelleen. Asiakastyytyväisyyskysely sisältää asteikolla 1–5 arvioitavia väittäjiä seuraavat kahdeksan kappaletta, missä arvosana 1 tarkoittaa erittäin heikkoa ja 5 erinomaista kokemusta:

- Työmaa oli siisti ja turvallinen
- Urakoitsijan henkilöstö oli ammattitaitoista ja luotettavaa
- Dokumentointi ja kommunikaatio vastasi odotuksia
- Urakoitsija pystyi täyttämään asiakkaan tekniset ja laadulliset vaatimukset
- Urakoitsija pystyi sovittuun toimitusaikatauluun
- Asiakkaan toivotat muutokset otettiin huomioon asiakaslähtöisesti
- Kuinka tyytyväinen olit projektin toteutukseen
- Kuinka todennäköisesti suosittelet urakoitsijaa vastaavaan projektiin uudelleen

5.3.2 Projektikohtaisen henkilöstötyytyväisyyden mittaaminen

Henkilöstömittarit tarjoavat tavan jäsentää työntekijöiden kokemuksia projektin aikana ja sen jälkeen. Tyytyväisyystiedon kerääminen toimii tärkeänä palautemekanismina, jonka avulla voidaan tunnistaa johtamisen, työn organisoinnin ja sisäisen viestinnän onnistumisia ja puutteita. Henkilöstötyytyväisyyskyselyn tarkoituksena on myös näyttää projekteihin osallistuville polkua jatkuvan parantamisen kulttuuriin. Projektipäällikön näkökulmasta henkilöstökysely toimii paitsi palautekanavana, mutta myös keinona arvioida omaa johtamistaan projektin läpiviennissä. Mittariston painopiste on kokemuksellisuudessa. Kysymykset mittaavat, miltä projektityö tuntui arjessa, ei ainoastaan miten asiat suoritettiin. Tämä näkökulma tuo lisäarvoa perinteisten projektihallinnan kriteerien rinnalle. Henkilöstötyytyväisyyden mittaaminen tukee erityisesti pehmeiden tekijöiden huomioimista, kuten motivaatiota, työn merkityksellisyyttä ja tiimin ilmapiiriä, jotka ovat keskeisiä tekijöitä jatkuvan oppimisen ja sitoutumisen kannalta.

Henkilöstötyytyväisyyden mittaamisessa on hyödynnetty Gallup Q12 -mallista mukailtua kyselyrunkoa, joka on muokattu projektikohtaiseksi palautemekanismissa. Kysymykset keskittyvät keskeisiin työn kokemuksellisiin tekijöihin, kuten tehtävien selkeyteen, työilmapiiriin, motivaation lähteisiin sekä koettuun onnistumiseen. Kaikki väittämät ovat asteikkomuotoisia, mikä mahdollistaa keskiarvopohjaisen analyysin ja tulosten vertailun eri projektien välillä, mutta kysely antaa myös mahdollisuuksia sanalliselle palautteelle eri kokonaisuuksien jälkeen, sekä kyselyn lopussa. Jokaisen projektin valmistuttua projektipäällikkö lähettää henkilöstölle vakioidun kyselyn Microsoft Formsin kautta. Vastaukset siirtyvät automaattisesti Exceliin, josta ne visualisoidaan Power BI -alustalla rinnakkain projektin asiakastyytyväisyyskyselyn tulosten kanssa. Raportoinnissa esitetään jokaisen väittämän keskiarvot, jolloin projektitiimin palautteet voidaan tarkastella selkeästi ja johdonmukaisesti. Projektipäälliköillä on myös pääsy syvemmälle dataan, mistä nähdään yksilöiden projektikohtaiset vastaukset. Vastauksia voidaan käyttää esimerkiksi kehityskeskustelun tukena kohdeyrityksessä.

Henkilöstökyselyssä esitetään kymmenen väittämää, jotka liittyvät projektin etenemiseen, johtamiseen, työympäristöön ja henkilökohtaiseen kokemukseen. Kukin väittämä arvioidaan asteikolla 1–5, jossa 1 tarkoittaa erittäin heikkoa ja 5 erinomaista kokemusta:

- Koin projektin aikana mieluisia onnistumisia
- Kuinka hyvin projekti meni mielestäsi
- Minulle annettiin projektista suoriutumiseen riittävä aikataulu
- Projektin työilmapiiri oli mieluisa
- Projektin vastuunjako oli näkökulmastani hyvä
- Projektipäällikön toiminta ja tuki oli aktiivista läpi projektin
- Pääsin hyödyntämään osaamistani projektissa
- Sain tarvittaessa apua ja ohjausta
- Tekisin mielelläni vastaavan projektin uudelleen
- Työtehtäväni olivat selkeät projektissa

Analyysin kannalta keskeistä on se, että mittaristo ei jää pelkästään tiedonkeruuvälineeksi, vaan se ohjaa kohdeyritystä suoraan kehitystoimenpiteisiin. Mittariston keskeinen analytiikkatyökalu on automaattinen kehityskohteen tunnistus, joka nostaa esiin sen yksittäisen väittämän, jonka keskiarvo on alhaisin kyseisessä projektissa, sekä yhteenvetotaulukossa alhaisin keskiarvo kaikissa projekteissa yhteensä. Tämän tarkoituksena on helpottaa projektipäälliköitä ja yrityksen johtoa tunnistamaan kriittisimmät kehityskohdat jokaisessa projektissa ilman manuaalista tarkastelua. Mittarit ovat esillä yrityksen infonäytöllä, mikä jakaa tietoa jokaiselle työntekijälle asti, konkretisoiden ja tuoden läpinäkyvyyttä projektien toimintaan.

5.3.3 Kyselyjen tulkinta

Jotta kyselyvastauksista saadaan konkreettista hyötyä johtamisen ja projektitoiminnan kehittämiseksi, on tärkeää tulkita tuloksia johdonmukaisesti ja suhteuttaa ne tarkoituksenmukaisiin toimenpiteisiin. Seuraavissa taulukoissa esitetään ehdotetut

tulkintavälit ja suositellut toimenpiteet henkilöstö- ja asiakastyytyväisyyskyselyn vastausten perusteella. Taulukot perustuvat viisiportaiseen asteikkoon, joiden suositellut toimenpiteet eri keskiarvoväleillä esitetään taulukossa 15.

Taulukko 15 Kyselytulosten tulkinta keskiarvoväleittäin

Keskiarvoväli	Tulkinta	Suosittelut toimenpiteet
1–2,2	Heikko tulos	Välitön keskustelu projektitiimin kanssa, toimintatapojen tarkastus
2,2–3,2	Kehittämiskohde	Tarkentavan palautteen kysely, tehtävien ja roolien tarkastelu
3,2–4,0	Hyvä taso	Mittarin kehityksen seuraaminen
4,0–5,0	Erittäin hyvä taso	Käytäntöjen hyödyntäminen ja vakinaistaminen jatkossa. Onnistumisten jako selkeästi

Asiakaskyselyn kehittämiskohteen raja-arvoksi on asetettu 3,2. Mikäli yksittäisen kysymyksen keskiarvo jää tämän rajan alle, katsotaan aiheelliseksi tarkastella kyseistä osa-aluetta tarkemmin ja ryhtyä tarvittaviin kehittämistoimenpiteisiin. Taulukossa 16 esitetään kunkin väittämän osalta suositeltavat toimenpiteet tilanteessa, jossa asiakkaan palaute viittaa mahdollisiin puutteisiin tai odotusten täyttymättä jäämiseen.

Taulukko 16 Asiakastyytyväisyyskyselyn kehitysehdotukset kysymyskohtaisesti

Kysymys / väittäjä	Tulkinta kehityskohteesta (keskiarvo välillä 2,2–3,2)	Toimenpide ehdotukset
Työmaa oli siisti ja turvallinen	Siisteydessä tai turvallisuudessa on ollut puutteita	Lisää työmaakerroksia, selkeyttä vastuut siisteydestä ja turvallisuuskäytännöistä
Urakoitsijan henkilöstö oli ammattitaitoista ja luotettavaa	Henkilöstön osaaminen tai luotettavuus ei ole vastannut odotuksia	Tunnista osaamisvajeet ja tarjoa koulutusta tai vahvista perehdytystä. Tarvittaessa työvaiheiden ulkoistus tai henkilöstön roolien vaihto
Dokumentaatio ja kommunikaatio vastasi odotuksia	Dokumentointi tai viestintä on ollut epäselvää tai puutteellista	Vakiinnuta dokumenttipohjat ja varmista yhteydenpito projektin aikana. Varmistus asiakkaan tarpeista
Urakoitsija pystyi täyttämään asiakkaan tekniset ja laadulliset vaatimukset	Laadussa tai teknisessä toimituksessa on ollut poikkeamia	Varmista vaatimusten ymmärrys ja sisällytä lisää tarkastuspisteitä toimitusketjuun
Urakoitsija pystyi sovitettuun toimitusaikatauluun	Aikataulut eivät ole toteutuneet sovitusti	Arvioi aikataulun realistisuus ja paranna projektin aikatauluseurantaa
Asiakkaan toivomat muutokset otettiin huomioon asiakaslähtöisesti	Muutospyyntöjen käsittely ei ole ollut riittävän joustavaa tai läpinäkyvää	Kehitä muutostenhallintaprosessi ja dokumentointi yhdessä asiakkaan kanssa
Kuinka tyytyväinen olit projektin toteutukseen	Kokonaiskokemus ei ole ollut asiakkaalle positiivinen	Selvitä tarkemmat syyt tyytymättömyyteen ja järjestä palautekeskustelu projektin lopussa
Kuinka todennäköisesti suosittelisit urakoitsijaa vastaavaan projektiin uudelleen	Asiakas ei ole valmis suosittelemaan urakoitsijaa eteenpäin	Tunnista kriittiset kipupisteet ja laadi kehittämissuunnitelma yhteistyölle

Henkilöstökyselyn kehittämiskohteen raja-arvoksi on asetettu niin ikään 3,2. Tämä tarkoittaa, että jos vastausten keskiarvo kysymykseen on tuon arvon alle, on suositeltavaa ryhtyä toimenpiteisiin. Taulukossa 17 esitellään suositeltavat toimenpiteet kysymyskohtaisesti, jos vastaukset indikoivat kehittämisen tarvetta.

Taulukko 17 Henkilöstötyytyväisyyskyselyn kehitysehdotukset kysymykohtaisesti

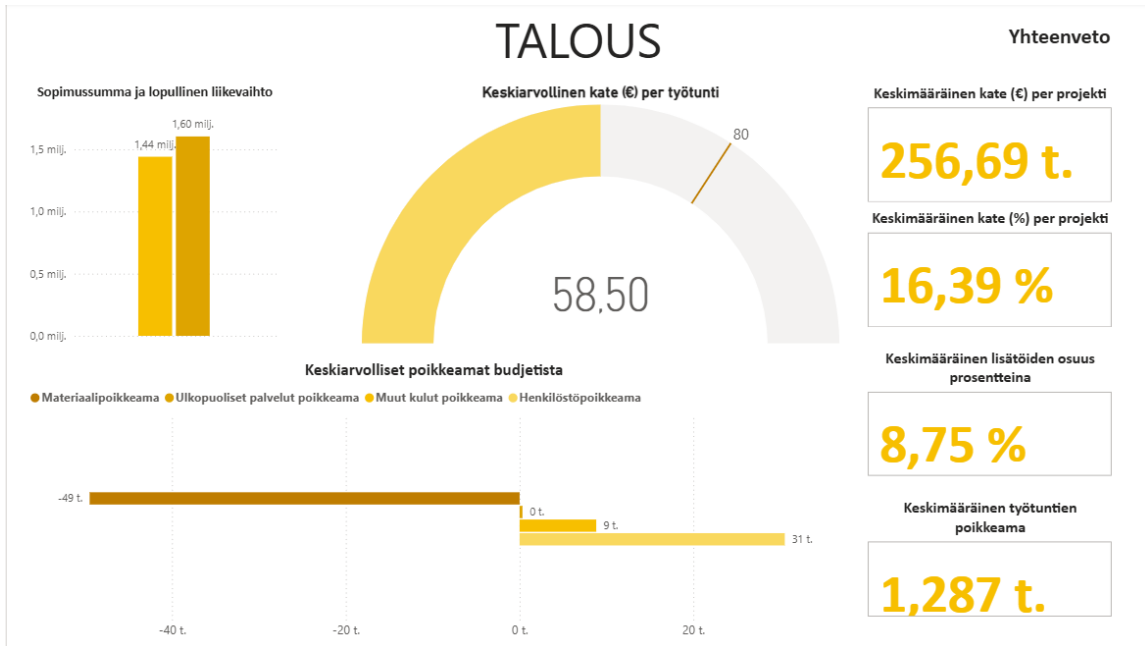
Kysymys / väittämä	Tulkinta kehityskohteesta (keskiarvo välillä 2,2–3,2)	Toimenpide ehdotukset
Koin projektin aikana mieluisia onnistumisia	Onnistumisen tunne jäänyt puutteelliseksi	Projektin tavoitteet ja merkityksellisyys esiin paremmin; kiitoksen ja palautteen käytäntöjen vahvistaminen
Kuinka hyvin projekti meni mielestäsi	Kokonaiskokemus jäänyt epäselväksi tai negatiiviseksi	Tarkastele aikataulu- ja resurssiongelmia; järjestä jälkipalaveri kokemusten läpikäyntiin
Minulle annettiin projektista suoriutumiseen riittävä aikataulu	Aikapaine on kuormittanut henkilöä	Arvioi työmäärän ja aikataulun realistisuus jatkossa; aikataulun läpinäkyvyyden parantaminen
Projektin työilmapiiri oli mieluisa	Ilmapiiriä on koettu raskaaksi tai ristiriitaiseksi	Käy tiimissä keskustelu yhteistyöstä ja vuorovaikutuksesta sekä tiimien dynamiikasta
Projektin vastuunjako oli näkökulmastani hyvä	Epäselvyyttä rooleista tai vastuista	Käy roolijako avoimesti läpi projektin alussa ja seuraa toteumaa
Projektipäällikön toiminta ja tuki oli aktiivista läpi projektin	Johtaminen ei ole näkynyt tai ollut riittävää	Keskustele projektipäällikön kanssa tuen tarjonnasta ja vuorovaikutuksesta
Pääsin hyödyntämään osaamistani projektissa	Osaamista ei päästy käyttämään odotetulla tavalla	Määrittele roolit osaamisen mukaan; keskustele jatkossa työnkuvasta etukäteen
Sain tarvittaessa apua ja ohjausta	Tukea ei ole koettu riittäväksi	Kehitä tukirakenteita ja nimettyjä tukihenkilöitä erityisesti etätyötilanteissa
Tekisin mielelläni vastaavan projektin uudelleen	Tekijä ei tee mielellään samankaltaista projektia uudelleen	Keskustele projektin kuormittavuudesta, työnjaosta ja palautteen merkityksestä jatkoa ajatellen
Työtehtäväni olivat selkeät projektissa	Epäselvyyttä työnkuvassa	Käytä työnkuvan avaamiseen tarkkoja kokonaisuuksia ja osaavan henkilön konsultointia

5.4 Tasapainotettu tulokortti ja visuaalinen hallintapaneeli

Tehokkaassa mittaristossa yhdistyvät luotettavat mittausmenetelmät, selkeä rakenne ja organisaation eri tasoille skaalautuva ymmärrettävyys. Kuten kappaleen 2.7.1 taulukoissa 5–8 esitetyt esimerkit osoittavat, mittarit tulee valita projektikontekstin mukaan ja niiden tulisi kattaa niin taloudelliset kuin laadullisetkin näkökulmat. Esimerkiksi kustannuspoikkeama (taulukko 5) voi näyttää projektin taloudellisen tilanteen, mutta sen rinnalle tarvitaan myös laadullisia mittareita, kuten asiakastyytyväisyys (taulukko 6) tai henkilöstön palaute (taulukko 7), jotta saadaan kokonaisvaltainen kuva projektin tilasta.

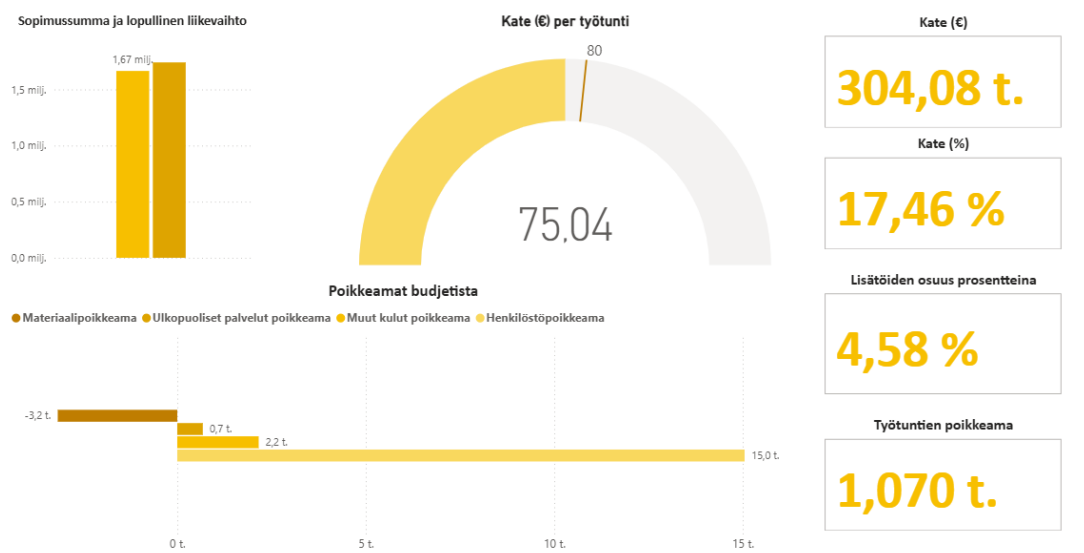
5.4.1 Talouden hallintapaneeli

Taloudellisen datan osalta rakennettiin erillinen Power BI -raportti, joka perustui Excel-muotoiseen projektikohtaiseen talousdataan. Excel-taulukkoon koottiin keskeiset taloudelliset muuttujat, kuten sopimussumma, toteutunut liikevaihto, lisätyöt, katetuotto, kulut, ulkopuoliset palvelut, muut kulut sekä toteutuneet työtunnit. Tiedot syötettiin projektikohtaisesti siten, että Power BI pystyi suodattamaan ja laskemaan tunnusluvut joko yksittäisen projektin tasolla tai kaikkien projektien keskiarvoina. Raportin rakentamisessa hyödynnettiin DAX-kaavoja muun muassa keskiarvojen, prosenttiosuuksien ja poikkeamien laskentaan. Esimerkiksi sopimussumman ja toteutuneen liikevaihdon erotus laskettiin sekä euroina että prosentteina. Lisäksi luotiin mittareita, jotka kuvasivat lisätöiden osuutta liikevaihdosta, katetta per työtunti sekä eri kustannuserien poikkeamia budjettiin nähden. Visualisoinnit valittiin siten, että ne tukivat lukujen nopeaa hahmottamista: kortit esittivät keskeiset KPI-luvut, pylväsdiagrammit havainnollistivat projektien välisiä eroja ja gauge-mittarit näyttivät tavoitearvoihin suhteutettuja tunnuslukuja. Raportin värimaailma pidettiin yhtenäisenä ja mittareihin asetettiin tavoitearvot, mikä mahdollisti taloudellisten tulosten nopean tulkinnan suhteessa asetettuihin tavoitteisiin. Kuvassa 29 esitetään satunnaisilla luvuilla yhteenveto kohdeyrityksen kaikista projekteista visuaalisessa hallintapaneelissa.



Kuva 29 Esimerkki projektien yhteenvedon hallintapaneelista satunnaisilla luvuilla

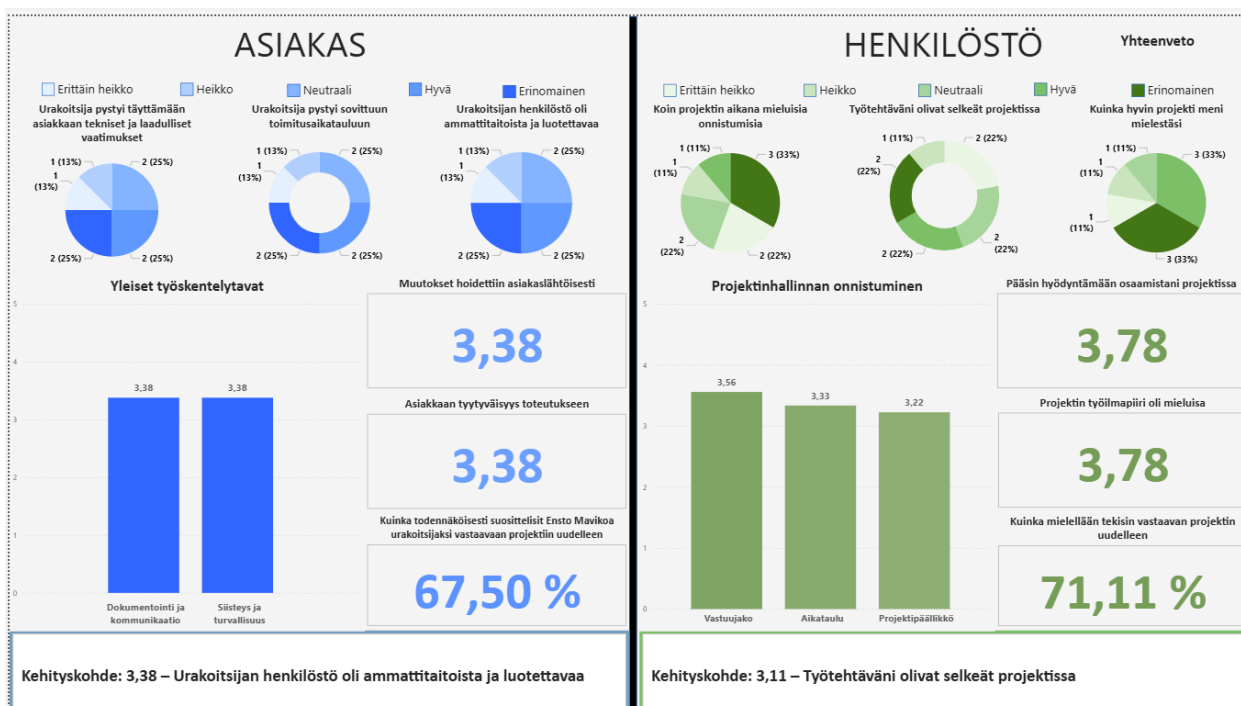
Kohdeyrityksessä on koko projektihistorian aikana pidetty tärkeänä mittarina katetta työtuntia kohden. Tämä on toteutettu hallintapaneelissa keskellä, jossa arvo 80 viittaa tavoitearvoon. Kuvassa 30 on esimerkki, miten yksittäinen projekti näyttää visuaalisessa Power BI -hallintapaneelissa. Yhtenäinen mittaristo mahdollistaa projektien nopean vertailun.



Kuva 30 Yksittäisen projektin näkymä hallintapaneelissa

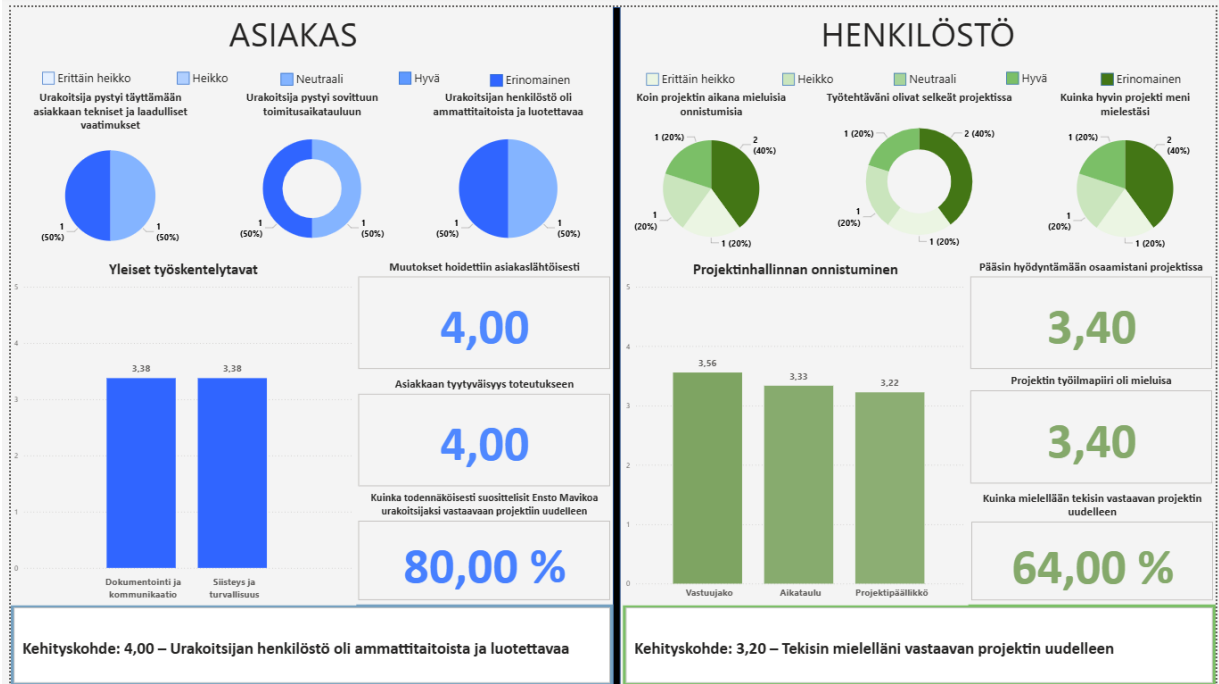
5.4.2 Henkilöstö- ja asiakastyytyväisyyden hallintapaneelit

Henkilöstö- ja asiakastyytyväisyyskyselyiden tulokset esitetään Microsoft Power BI -ympäristössä, jossa mittarit visualisoidaan automaattisesti Excelistä päivittyvästä tietolähteestä. Visualisoinnin tavoitteena ei ole pelkästään datan esittäminen, vaan tiedon muuttaminen ymmärrettävään, helposti tulkittavaan ja toimintaan ohjaavaan muotoon. Hallintapaneelin tulee olla ammattimaisen selkeä, mutta myös silmää miellyttävä. Visualisoinnin sivutavoitteena on tukea läpinäkyvyyttä ja palautteen hyödyntämistä arjen päätöksenteossa. Yhteenvedomittaristo asiakas- ja henkilöstötyytyväisyyskyselyistä, sekä yksittäisiä projekteja voidaan tuoda esille kohdeyrityksen infonäytölle yleisen suorittamisen ja kehityskohteiden esilletuomiseksi. Kuvassa 31 on esimerkki satunnaisilla luvuilla kohdeyrityksen kaikkien projektien henkilöstö- ja asiakastyytyväisyyskyselyjen tuloksista.



Kuva 31 Esimerkki luodusta henkilöstö- ja asiakastyytyväisyyden hallintapaneeleista

Kuvassa 32 näytetään, miltä yksittäisen projektin näkymä näyttää esimerkkluvuilla.



Kuva 32 Esimerkki yksittäisen projektin hallintapaneelistä

Hallintapaneelien avulla pystytään seuraamaan projektien kokonaisvaltaista suorituskkyä reaaliaikaisesti ja tunnistamaan poikkeamat aikaisessa vaiheessa. Tämä mahdollistaa paremman päätöksenteon sekä toimenpiteiden kohdentamisen kannattavuuden parantamiseksi. Lisäksi visualisoidut hallintapaneelit tuovat läpinäkyvyyttä projektien tilanteeseen, mikä tukee jatkuvaa kehittämistä ja tulevien projektien suunnittelua.

5.5 Sähköasemaprojektien tehokkuuden parantaminen

Tapaustutkimuksen analyysin perusteella sähköasemaprojektien tehokkuutta voidaan systemaattisesti parantaa kolmella toisiaan tukevalla tasolla:

- esivaiheen päätöksenteossa hankinnan valmistelussa
- toteutuksen päivittäisessä ohjauksessa
- jatkuvan oppimisen ja johtamisen käytännöissä.

Näiden tasojen toimenpiteet tulee kytkeä tämän työn luvussa 5 muodostettuihin kriittisiin menestystekijöihin, talousdatan havaintoihin sekä tasapainotettuun tuloskorttiin ja visuaaliseen mittaristoon, jotta parannuksilla on mitattavissa oleva yhteys kannattavuuteen ja sidosryhmien tyytyväisyyteen.

Esivaiheen päätöksentekovaiheessa voidaan heti saada projekti väärille raiteille huonolla budjetoinnilla tai liian kiireellisellä aikataululla. Tapaustutkimuksen tulokset ja kirjallisuuskatsaus osoittavat, että riittävän tuntisuunnittelun varmistaminen tarjous- ja käynnistysvaiheessa on yksi kriittisimmistä tekijöistä projektien kannattavuuden säilyttämiseksi. Luvussa 5.2.2–5.2.3 esitetty analyysi henkilöstökustannuksista ja työtunneista osoittaa, että aliarvioidut tuntivaraumat johtavat usein projektin venymiseen suunniteltua pidemmäksi. Tämä ei nosta ainoastaan henkilöstökustannuksia, vaan kasvattaa myös muita kustannuseriä, kuten ulkopuolisista palveluista aiheutuvia kuluja. Näin ollen realistinen ja mieluummin tuntien ja resurssien hieman yläkanttiin laskenta tulee sisällyttää tarjousvaiheen laskentaan. Kokonaisuutena voidaan todeta, että materiaalihankinnoissa onnistuttiin useimmissa tapauksissa, mutta poikkeamat kertovat tarpeesta kehittää muutostenhallintaa ja hankintojen ennakoitua, erityisesti projektien alkuvaiheessa. Ennustetarkkuutta voitaisiin parantaa hyödyntämällä toteutuneiden materiaalikulujen historiadataa tulevien projektien budjetoinnissa, mitä osittain kohdeyrityksessä tehdäänkin.

Toteutuksen ohjausvaiheessa työt on jaettava järkevästi aikataulun ja kustannusten yhteisseurannan avulla. Tapaustutkimuksen tulokset osoittivat, että erityisesti toteutuneiden työtuntien hallinta on keskeinen tekijä projektien kannattavuudessa. Toteutuksen aikana on tärkeää seurata työtunteja ja henkilöstökustannuksia säännöllisesti suhteessa budjettiin, ja raportoida poikkeamat nopeasti, jotta korjaaviin toimenpiteisiin voidaan ryhtyä ajoissa. Lisäksi asiakas- ja henkilöstötyytyväisyyskyselyjen välivaiheen tuloksia voidaan hyödyntää ohjaustyössä: esimerkiksi viestintään, resurssien riittävyyteen tai työilmapiiriin liittyvät heikot arvosanat ovat usein merkki mahdollisista aikataulu- tai laatuongelmista. Aktiivinen

yhteydenpito asiakkaan ja projektin avainsidosryhmien kanssa varmistaa, että muutokset ja ongelmat ratkaistaan yhteistyössä ennen kuin ne kasvavat merkittäviksi riskeiksi. Kohdeyritykselle luodun Mendelowin matriisi sidosryhmistä auttaa projektipäällikköä kohdistamaan resursseja avainsidosryhmiin, jotta kriittiset sidosryhmät saataisiin tyydytettyä, eikä merkityksettömiin sidosryhmiin kuluteta resursseja turhaan.

Jatkuva oppiminen ja johtaminen pitää kohdeyrityksen kilpailukykyisenä. Työssä esitetty tasapainotettu tuloskortti tarjoaa rakenteen, jossa taloudelliset mittarit kulkevat rinnakkain asiakas- ja henkilöstönäkökulmien kanssa. Käytännössä tämä tarkoittaa, että jokaiselle projektille seurataan asetettujen mittareiden toteumaa vuositasolla, ja tuloksia hyödynnetään sekä projektikohtaisissa jälkikatselmuksissa että koko projektisalkun seurantakatsauksissa. Jälkikatselmusta varten voidaan laatia tiivis koonti, johon kerätään:

- keskeiset taloudelliset tulokset suhteessa budjettiin
- toteutuneet työtunnit ja henkilöstökustannukset suhteessa suunniteltoon,
- asiakas- ja henkilöstötyytyväisyyden keskeiset havainnot
- toistettavat hyvät käytännöt ja kehityskohteet

Näiden tietojen kerääminen luo historiatietokannan, jota voidaan hyödyntää tulevien projektien suunnittelussa ja budjetoinnissa esimerkiksi työtuntivarausten ja materiaalikustannusten ennustetarkkuuden parantamiseksi.

Henkilöstön osaaminen ja motivaatio nousivat tutkimuksessa keskeisiksi tekijöiksi budjetissa pysymisen ja projektien sujuvuuden kannalta. Siksi projektipäälliköiden ja työmaahenkilöstön kehityspolku tulisi rakentaa siten, että se tukee resurssienhallintaa, selkeää työnjakoa sekä tehokasta viestintää niin projektitiimin sisällä kuin asiakkaiden kanssa. Kehityksen vaikutuksia voidaan seurata henkilöstötyytyväisyyskyselyjen avulla, joissa mitataan muun muassa työilmapiiriä, resurssien riittävyyttä ja työn selkeyttä. Asiakaspinnan kehittäminen täydentää kokonaisuuden. Tutkimuksessa käytetyt

asiakastyytyväisyyskyselyt mittaavat muun muassa työmaan turvallisuutta, urakoitsijan ammattitaitoa, kommunikaation laatua sekä kykyä täyttää tekniset ja laadulliset vaatimukset. Näitä mittareita voidaan käyttää myös projektin aikana, jolloin mahdolliset ongelmat voidaan tunnistaa ja korjata jo projektin aikana. Dokumentoinnin laatu luovutusvaiheessa on erityisen tärkeä, sillä se vaikuttaa sekä asiakaskokemukseen että myöhempiin kustannuksiin esimerkiksi selvitysten ja takuukäyntien muodossa.

Projektien aikana voi syntyä tilanteita, joissa avainhenkilö poistuu projektista esimerkiksi irtisanoutumisen, sairausloman tai organisaatiomuutoksen vuoksi. Tapauksissa havaittiin erityisesti kohdeyrityksen SWOT-analyysissä, että yrityksen henkilöstöresurssit ovat monin paikoin hyvin tiukilla, mikä tekee tällaisista tilanteista erityisen kriittisiä projektien aikataulujen ja laadun kannalta. Tämän riskin hallitsemiseksi yrityksen tulisi luoda selkeä henkilöstöresurssien muutoshallintasuunnitelma, jotta voidaan varmistaa, että henkilöstömuutokset eivät johda merkittäviin viivästyksiin tai kustannusten nousuun. Suunnitelma sisältäisi vähintään seuraavat toimenpiteet:

- kriittisten roolien tunnistaminen projektin alussa
- mahdollisten sijaisresurssien tehtävien dokumentoinnin
- tiedon siirron varmistaminen projektin aikana

Yhteenvetona voidaan todeta, että sähköasemaprojektien onnistunut toteutus edellyttää johdonmukaista toimintaa esivaiheen päätöksenteossa, toteutuksen ohjauksessa sekä jatkuvassa oppimisessa ja johtamisessa. Kappaleessa kuvatut toimenpiteet muodostavat kokonaisuuden, jonka avulla voidaan parantaa projektien kannattavuutta, hallita riskejä ja varmistaa sidosryhmien tyytyväisyys. Kun nämä toimintatavat kytketään järjestelmälliseen taloudelliseen seurantaan ja mittareihin, kohdeyrityksellä on käytössään tehokas malli, joka tukee sekä yksittäisten projektien että koko projektisalkun pitkäjänteistä kehittämistä.

6 Johtopäätökset

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten keskikokoisen suomalaisen sähkö- ja automaatioalan yrityksen sähköasemaprojektien kannattavuutta voidaan mitata ja kehittää. Tutkimus toteutettiin kvantitatiivisena tapaustutkimuksena, jossa hyödynnettiin kohdeyrityksen talousdataa ja kehitettiin mittaristot, joita varten suunniteltiin asiakas- ja henkilöstökyselyt. Nämä kyselyt eivät olleet aiemmin käytössä yrityksessä, eikä niiden tuloksia ollut saatavilla tutkimuksen aikana. Kirjallisuuskatsauksen perusteella tunnistettiin keskeisiä teoreettisia lähestymistapoja projektien onnistumisen ja kannattavuuden mittaamiseen, joista merkittävimmäksi nousi tasapainotettu tulokortti.

Tutkimuksen keskeisenä tuloksena laadittiin kohdeyritykselle tasapainotettu tulokortti, joka yhdistää taloudelliset ja pehmeät mittarit sähköasemaprojektien arviointiin. Tulokortista johdettiin kattava mittaristo ja Power BI -pohjainen visuaalinen kojelauta, jotka mahdollistavat projektien seurannan ja vertailun reaaliaikaisesti. Näiden avulla voidaan tunnistaa projektien kriittiset menestystekijät, kuten kustannusten hallinta, aikataulujen pitävyys, resurssien tehokas käyttö ja sidosryhmien tyytyväisyys.

Tulokset osoittavat, että pelkästään taloudellisiin tunnuslukuihin perustuva seuranta ei anna riittävää kokonaiskuvaa projektien onnistumisesta. Mittariston avulla voidaan yhdistää taloudelliset näkökulmat pehmeisiin mittareihin, jolloin muodostuu monipuolisempi ja tarkempi kuva projektien suorituskyvystä. Tämä tukee yrityksen strategista päätöksentekoa ja mahdollistaa systemaattisen kannattavuuden seurannan. Kehitysehdotuksina esitetään mittariston ja kojelaudan käyttöönottoa osana projektien seurantaprosessia, tiedonkeruumenetelmien yhtenäistämistä ja projektien jälkiseurannan tehostamista. Lisäksi mittaristoa tulisi päivittää säännöllisesti vastaamaan toimintaympäristön muutoksia. Kohdeyrityksellä on mahdollinen jatkotutkimuksen paikka eri projektipäälliköiden, suunnittelijoiden, asentajien ja projektityyppien korrelaatioiden kanssa, minkä optimoimalla on mahdollista parantaa projektien kannattavuutta entisestään.

Työn analyysiosassa keskityttiin erityisesti katteen ja muiden taloudellisten muuttujien välisiin yhteyksiin, koska kannattavuus on keskeinen projektien onnistumista kuvaava mittari. Muiden muuttujien välisten korrelaatioiden tarkempi tarkastelu jäi tämän työn ulkopuolelle, mutta tarjoaa potentiaalisen jatkotutkimusaiheen. Jatkossa olisi hyödyllistä arvioida myös pehmeiden mittareiden tuottamaa tietoa, kun niitä on kertynyt, sekä analysoida niiden yhteyksiä projektien taloudellisiin tuloksiin.

Kirjallisuuskatsauksen löydösten ja kohdeyrityksen SWOT-analyysin perusteella henkilöstön motivointiin sekä muutoshallintaan täytyy kohdeyrityksen kehittää suunnitelmat tulevaisuudessa, koska pienikokoinen yritys on erittäin herkkä menetyksille ja muutoksille.

Tämä tutkimus tarjoaa kohdeyritykselle käytännönläheisen ja välittömästi hyödynnettävän työkalun sähköasemaprojektien kannattavuuden mittaamiseen ja kehittämiseen. Tulokset voivat toimia mallina myös muille teknisesti vaativia ja monivaiheisia projekteja toteuttaville organisaatioille, jotka haluavat parantaa projektien taloudellista ja toiminnallista suorituskykyä.

Lähteet

- Al Mamlook, R., Frefer AA., Mahmoud, M. & Haleema, H. (huhtikuu, 2018). *Overview Success Criteria and Critical Success Factors in Project Management*. Journal of Industrial Engineering and Management. <https://doi.org/10.4172/2169-0316.1000244>
- Alqaisi, I. F. (2018). *The effects of stakeholder's engagement and communication management on projects success*. MATEC Web of Conferences, 162, 02037. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201816202037>
- Baccarini, D. (1999). *The Logical Framework Method for Defining Project Success*. Project Management Journal, 30(4), 25-32. <https://doi.org/10.1177/875697289903000405>
- Bourne, L. (2005). *Project relationship management and the Stakeholder Circle™*. International Journal of Managing Projects in Business, 1(1), 125-130. <https://www.doi.org/10.1108/17538370810846450>
- Cooke-Davies, T. (2002). *The "real" success factors on projects*. International Journal of Project Management, 20(3), 185-190. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(01\)00067-9](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(01)00067-9)
- Crawford, L., & Pollack, J. (2004). *Hard and soft projects: A framework for analysis*. International Journal of Project Management, 22(8), 645–653. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2004.04.004>
- Dwivedi, R. & Dwivedi, P. (2021). *Role of Stakeholders in Project Success: Theoretical Background and Approach*. International Journal of Finance, Insurance and Risk Management, 11(1), 38-49. <https://doi.org/10.35808/ijfirm/248>
- Edsvik, C. (2020). *Strengthening the competitive advantage of commissioning: Case study on a complex global project-based environment* [Master's thesis, University of Vaasa]. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2020112793444>

- Engelbrecht, L., Botha, A., & Alberts, R. (2014). *Information visualisation view design: principles and guidelines*. The International Conference on Computer Science, Computer Engineering, and Social Media (CSCESM2014).
<https://doi.org/10.1142/S0219467815400057>
- Flyvbjerg, B. (2013). *Five misunderstandings about case-study research*. arXiv preprint arXiv:1304.1186. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1304.1186>
- Fortune, J., & White, D. (2006). *Framing of project critical success factors by a systems model*. International Journal of Project Management, 24(1), 53–65.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2005.07.004>
- Franco-Santos, M., Kennerley, M., Micheli, P., Martinez, V., Mason, S., Marr, B., & Gray, D. (2007). Towards a Definition of a Business Performance Measurement System. International Journal of Operations & Production Management, 27, 784-801.
<https://doi.org/10.1108/01443570710763778>
- Gallup. (n.d.). *The 12 elements of engagement*. Noudettu 21.5.2025 osoitteesta
<https://www.gallup.com/q12/>
- Geoghegan, L. & Dulewicz, V. (2008). *Do Project Managers' Leadership Competencies Contribute to Project Success?* Project Management Journal, 39(4), 58-67. <https://doi.org/10.1002/pmj.20084>
- Gomes, J. & Romão, M. (2016). *Improving project success: A case study using benefits and project management*. Procedia Computer Science, 100, 489-497.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.187>
- Hollmann, S., Regierer, B., Bechis, J., Tobin, L., & D'Elia, D. (2022). *Ten simple rules on how to develop a stakeholder engagement plan*. PLOS Computational Biology, 18(10), e1010520.
<https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1010520>
- International Scholars Journals. (2021). *Analysis of Customer Satisfaction*. Noudettu 21.5.2025 osoitteesta
<https://www.internationalscholarsjournals.com/articles/analysis-of-customer-satisfaction-85702.html>

- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The balanced scorecard: Translating strategy into action*. Harvard Business Press.
- Koivunen, P. (2022). Project cost plan forecasting in marine services industry [Master's thesis, University of Vaasa]. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2022040426801>
- Kerby, D. S. (2014). The Simple Difference Formula: An Approach to Teaching Nonparametric Correlation. *Comprehensive Psychology*, 3, 11.IT.3.1. <https://doi.org/10.2466/11.IT.3.1>
- Kerzner, H. (2017). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (12th ed.). Wiley
- Lai, C. M. (2014). *Relationship between team satisfaction and project performance as perceived by project managers in Malaysia – A mixed methods study*. *International Journal of Project Management*, 32(7), 1120–1132.
Noudettu 21.5.2025 osoitteesta
https://www.researchgate.net/publication/259478672_Relationship_between_Team_Satisfaction_and_Project_Performance_as_Perceived_by_Project_Managers_in_Malaysia_-_A_Mixed_Methods_Study
- Lillfors, K. (2024). *Projektitoiminnan kehittäminen sähköasemaprojekteissa: Tapaustutkimus Enerke Oy:stä* [Diplomityö, LUT-yliopisto]. LUTPub. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2024112095453>
- Lock, D. (2007). *Project Management* (9th ed.). Gower Publishing.
- Love, P. E. D., Ahiaga-Dagbui, D. D., & Irani, Z. (2019). Cost overruns in transportation infrastructure projects: Sowing the seeds for a probabilistic theory of causation. *Transport Policy*, 74, 69–83. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.11.004>
- MDPI. (2022). *Net Promoter Score (NPS) and Customer Satisfaction: Relationship and Efficient Management*. *Sustainability*, 14(4), 2011. <https://doi.org/10.3390/su14042011>

- Mhlongo, S. D., & Thwala, W. D. (2022). *Managing consultants as key construction stakeholders*. University of Johannesburg. Noudettu 9.5.2025 osoitteesta
<https://ujcontent.uj.ac.za/esploro/outputs/journalArticle/Managing-consultants-as-key-construction-stakeholders/9911571707691>
- Müller, R. & Jugdev, K. (2012). *Critical success factors in projects: Pinto, Slevin, and Prescott – the elucidation of project success*. International Journal of Managing Projects in Business, 5(4), 757-775.
<https://doi.org/10.1108/17538371211269040>
- Müller, R. & Turner, R. (2007). *The Influence of Project Managers on Project Success Criteria and Project Success by Type of Project*. European Management Journal, 25(4), 298–309.
<https://doi.org/10.1016/j.emj.2007.06.003>
- Netigate. (n.d.). *How the Employee Satisfaction Index (ESI) works and how to use it*. Noudettu 21.5.2025 osoitteesta
<https://www.netigate.net/articles/human-resources/how-the-employee-satisfaction-index-esi-works-and-how-to-use-it/>
- Nixon, P., Harrington, M. & Parker D. (2012). *Leadership performance is significant to project success or failure: a critical analysis*. International Journal of Productivity and Performance Management, 61(2), 204-216.
<https://doi.org/10.1108/17410401211194699>
- O’Brochta, M. (2002). *Project success—what are the criteria and whose opinion counts?* Project Management Institute. Noudettu 29.3.2025 from
<https://www.pmi.org/learning/library/project-success-criteria-opinion-counts-1010>
- Peters, E., Dieckmann, N., Dixon, A., Hibbard, J. H., & Mertz, C. K. (2007). Less is more in presenting quality information to consumers. *Medical Care Research and Review*, 64(2), 169–190.
<https://doi.org/10.1177/10775587070640020301>

- Pietikäinen, T. (2017). *Sähköasemaprojektien kannattavuuden kehittäminen* [Opinnäytetyö, Savonia-ammattikorkeakoulu]. Theseus.
<https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2017060212113>
- Pilt, E., & Himma-Kadakas, M. (2023). *Training researchers and planning science communication and dissemination activities: Testing the QUEST model in practice and theory*. *Journal of Science Communication*, 22(06), A04. <https://doi.org/10.22323/2.22060204>
- Piscopo, M. R., Sbragia, R. & Thamhain, H. J. (2010). *Strategic issues in global technological innovation projects*. Picmet 2010 technology management for global economic growth. Noudettu 29.3.2025 osoitteesta
<https://www.researchgate.net/publication/261072185> *Strategic issues in global technological innovation projects*
- Polas, M. R. H., Juman, M. K. I., Karim, A. M., Tabash, M. I., & Hossain, M. I. (2020). *Do service quality dimensions increase the customer brand relationship among Gen Z? The mediation role of customer perception between the service quality dimensions (SERVQUAL) and brand satisfaction*. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(4), 1050–1070. Noudettu 18.5.2025 osoitteesta
<https://www.researchgate.net/publication/340351008>
- Project Management Institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)* (6th ed.). Project Management Institute.
- Salykova, L., & Abylova, V. (2019). *Critical success factors in project management: A comprehensive review*. *PM World Journal*, 8(6).
<https://pmworldjournal.com/article/critical-success-factors-in-project-management>
- Sastoque-Pinilla, L., Artelt, S., Burimova, A., Lopez de Lacalle, N. & Toledo-Gandarias, N. (1.11.2022). *Project Success Criteria Evaluation for a Project-Based Organization and Its Stakeholders—A Q-methodology Approach*. <https://doi.org/10.3390/app122111090>

- Serrador, P., & Pinto, J. K. (2015). Does agile work? *A quantitative analysis of agile project success*. *International Journal of Project Management*, 33(5), 1040–1051. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.01.006>
- Shokri-Ghasabeh, M. & Kavousi-Chabok, K. (2009). *Generic project success and project management success criteria and factors: Literature review and survey*. *WSEAS Transactions on Business and Economics*. Noudettu 4.4.2025 osoitteesta
https://www.researchgate.net/publication/228353003_Generic_project_success_and_project_management_success_criteria_and_factors_Literature_review_and_survey
- Stauffer, R. (2022). *110/20 kV sähköaseman kustannustehokas rakentaminen* [Diplomityö, Tampereen yliopisto]. Trepo.
<https://urn.fi/URN:NBN:fi:tuni-202205124800>
- Tolvanen, E. (2023). *Identifying and overcoming inefficiencies in substation integration project execution* [Master's thesis, University of Vaasa].
<https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe20230907121386>
- Thompson, T. L. (2019). *The relationship between job satisfaction and project success: A quantitative study of project managers in Houston, Texas* (Doctoral dissertation). ProQuest Dissertations Publishing. Noudettu 21.5.2025 osoitteesta
<https://search.proquest.com/openview/588c41161a51fc5075b1f72192dfe2e4/1?cbl=18750>
- Van Wyngaard, C. J., Pretorius, J. H. C., & Pretorius, L. (2012). *Theory of the triple constraint—A conceptual review*. *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, 1991–1995.
<https://doi.org/10.1109/IEEM.2012.6838095>
- Verburg, R.M., Bosch-Sijtsema, P. & Vartiainen, M. (tammikuu 2013). *Getting it done: Critical success factors for project managers in virtual work settings*. *International Journal of Project Management*, 31(1), 68–79.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2012.04.005>

Yu, M.-C. (2017). *Customer participation and project performance: A moderated-mediation examination*. *Project Management Journal*, 48(4), 8–21.
<https://doi.org/10.1177/875697281704800402>

Liitteet

Liite 1. Projektien taloudellisten muuttujien välinen korrelaatiotaulukko

<i>Pearson's Correlations</i>												
Variable		Sopimussumma (I)	Kate (I)	Lopullinen liikevaihto (I)	Lisätöiden osuus	Toteutuneet kustannukset	Materiaalikustannukset	Ulkopuoliset palvelut	Muut kulut toteuma (I)	Henkilöstökustannukset	Toteutuneet työtunnit	
1. Sopimussumma (I)	Pearson's r	—										
	p-value	—										
2. Kate (I)	Pearson's r	0.797 ***	—									
	p-value	<.001	—									
3. Lopullinen liikevaihto (I)	Pearson's r	0.960 ***	0.826 ***	—								
	p-value	<.001	<.001	—								
4. Lisätöiden osuus prosenttina	Pearson's r	0.371	0.540 *	0.531	—							
	p-value	0.191	0.046	0.051	—							
5. Toteutuneet kustannukset (I)	Pearson's r	0.974 ***	0.741 **	0.931 ***	0.502	—						
	p-value	<.001	0.002	<.001	0.068	—						
6. Materiaalikustannukset toteuma (I)	Pearson's r	0.960 ***	0.680 **	0.969 ***	0.448	0.989 ***	—					
	p-value	<.001	0.007	<.001	0.108	<.001	—					
7. Ulkopuoliset palvelut toteuma (I)	Pearson's r	0.951 ***	0.815 ***	0.981 ***	0.583 *	0.970 ***	0.928 ***	—				
	p-value	<.001	<.001	<.001	0.029	<.001	<.001	—				
8. Muut kulut toteuma (I)	Pearson's r	0.842 ***	0.727 **	0.832 ***	0.331	0.815 ***	0.787 ***	0.778 **	—			
	p-value	<.001	0.003	<.001	0.247	<.001	<.001	0.001	—			
9. Henkilöstökustannukset toteuma (I)	Pearson's r	0.897 ***	0.633 *	0.906 ***	0.399	0.925 ***	0.894 ***	0.896 ***	0.836 ***	—		
	p-value	<.001	0.015	<.001	0.158	<.001	<.001	<.001	<.001	—		
10. Toteutuneet työtunnit	Pearson's r	0.870 ***	0.614 *	0.896 ***	0.425	0.918 ***	0.888 ***	0.887 ***	0.812 ***	0.990 ***	—	
	p-value	<.001	0.020	<.001	0.130	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	—	

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Liite 2. Projektien budjettipoikkeamien välinen korrelaatiotaulukko

Pearson's Correlations		Kate (I)	Kateprosentti	Materiaalikulustannukset poikkeama (I)	Ulkopuoliset palvelut poikkeama (I)	Muut kulut poikkeama (I)	Henkilöstökustannukset poikkeama (I)	Työtunnit poikkeama
Variable	Pearson's r p-value	Kate (I)	Kateprosentti	Materiaalikulustannukset poikkeama (I)	Ulkopuoliset palvelut poikkeama (I)	Muut kulut poikkeama (I)	Henkilöstökustannukset poikkeama (I)	Työtunnit poikkeama
1. Kate (I)	Pearson's r p-value	-						
2. Kateprosentti	Pearson's r p-value	0.344	-					
3. Materiaalikulustannukset poikkeama (I)	Pearson's r p-value	-0.763	-0.080	-				
4. Ulkopuoliset palvelut poikkeama (I)	Pearson's r p-value	-0.481	-0.440	-0.027	-			
5. Muut kulut poikkeama (I)	Pearson's r p-value	-0.153	-0.457	-0.413	0.677	-		
6. Henkilöstökustannukset poikkeama (I)	Pearson's r p-value	-0.061	-0.618	-0.485	0.617	0.903	-	
7. Työtunnit poikkeama	Pearson's r p-value	0.030	-0.535	-0.512	0.547	0.927	0.968	-
		0.920	0.049	0.061	0.043	< .001	< .001	< .001

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001