

Krista Vierisalo

Projektinhallinnantyyökalun toiminnallisten ominaisuuksien vaatimukset työmaavalvonnan näkökannasta

Opinnäytetyö

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

2024



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Insinööri (AMK)
Tekijä/Tekijät	Krista Vierisalo
Työn nimi	Projektinhallinnantyökalun toiminnallisten ominaisuuksien vaatimukset työmaavalvonnan näkökannasta
Toimeksiantaja	AFRY Finland Oy
Vuosi	2024
Sivut	58 sivua, liitteitä 16 sivua
Työn ohjaaja(t)	Anu Kuusela, Mika Nykänen

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi AFRY Finland Oy, tarkemmin prosessiteollisuuden divisioonan projektinjohto ja rakennuttamisen osasto. Taustalla on AFRYn halu kehittää EPCM-projektipalvelua kasvaneen kysynnän vuoksi, ja siksi AFRY on suunnittelemassa itselleen projektinhallintatyökalua, jonka tarkoituksena on parantaa ja tehostaa AFRYn EPCM-projektipalvelua entisestään. Siksi tämä opinnäytetyö toteutettiin osana tätä kehityshanketta.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, mitkä ovat AFRY Finland Oy:n prosessiteollisuuden divisioonan rakennuttamisen osaston vaatimukset projektinhallintaohjelmiston toiminnallisille ominaisuuksille työmaavalvonnan näkökulmasta.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa kerrotaan lyhyesti teollisuuden EPCM-projektipalvelu muodosta ja sen projektin elinkaaresta. Kerrotaan teollisuuden rakennuttamispalveluiden valvojan tehtävistä EPCM-projekteissa sekä mitä haasteita AFRYn rakennuttamisen osaston henkilökunta on kokenut projekteissa työmaavalvonnan näkökulmasta.

Opinnäytetyön tutkimus toteutettiin puolistrukturoidulla määrällisenä kyselytutkimuksena, joka toteutettiin sähköisellä kyselylomakkeella. Kysely suoritettiin anonymisti, ja se sisälsi sekä monivalinta- että avoimia kysymyksiä. Tämä tarjosi sekä kvantitatiivista että kvalitatiivista dataa. Kyselytutkimuksen tulokset toimivat pohjana vertailulle eri projektinhallintaohjelmistotarjoajien välillä. Potentiaalisten ehdokkaiden joukosta valittiin kolme potentiaalisinta yritystä, joiden projektinhallintaohjelmistoja vertailtiin keskenään kyselytutkimuksessa selvinneisiin keskeisiin vaadittuihin toiminnallisuuksiin. Tutkimuksen tavoitteena oli tunnistaa ne keskeiset ominaisuudet ja toiminnallisuudet, jotka ovat erityisen tärkeitä työmaalla työskenteleville valvojille.

Opinnäytetyön tutkimuksien tuloksena oli englanninkielinen raportti tutkimustuloksista opinnäytetyön toimeksiantajalle. Kyseinen raportti on jätetty pois opinnäytetyön julkisesta versiosta. Opinnäytetyössä käydään tiivistetysti läpi toimeksiantajalle kirjoitetun raportin tutkimuksen tuloksia.

Asiasanat: rakennuttaminen, teollisuusrakentaminen, digitalisaatio

Degree title	Bachelor of Engineering
Author (authors)	Krista Vierisalo
Thesis title	Requirements for the functional characteristics of the project management tool from the point of view of site supervision
Commissioned by	AFRY Finland Oy
Time	2024
Pages	58 pages, 16 pages of appendices
Supervisor	Anu Kuusela, Mika Nykänen

ABSTRACT

The thesis was commissioned by AFRY Finland Oy, specifically the project and construction management department of the Process Industry Division. AFRY aims to enhance the EPCM (Engineering, Procurement, and Construction Management) project service due to increased demand. As part of this development initiative, AFRY is acquiring a project management tool to further improve its EPCM project services. Consequently, this thesis was conducted as part of this development project.

The objective of the thesis was to identify the requirements for the functional features of project management software from the perspective of site supervision within AFRY Finland Oy's Process Industry Division Construction Management department.

The theoretical part of the thesis briefly explains the EPCM project management service model in the industry and its project lifecycle. It also outlines the responsibilities of site supervisors in EPCM projects and discusses the challenges faced by AFRY's construction supervision personnel from the perspective of site monitoring.

The research for the thesis was carried out through a semi-structured quantitative survey using an online questionnaire. The survey was conducted anonymously and included both multiple-choice and open-ended questions. This approach provided both quantitative and qualitative data. The survey results served as the basis for comparing different project management software providers. From the pool of potential candidates, three companies were selected for a comparative analysis of their project management software based on the key functionalities identified in the survey. The goal of the research was to identify the essential features and functionalities crucial for on-site supervisors.

As a result of the thesis studies was an English-language report off the research results was delivered to the commissioning party. This report is excluded from the public version of the thesis but the thesis provides a concise overview of the research results.

Keywords: construction, industrial construction, digitalization

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Työn tausta.....	6
1.2	Työn tavoite.....	7
1.3	Tutkimuksen rajaukset.....	7
1.4	Työssä käytetyt menetelmät.....	8
2	PROJEKTINTOIMITUSMUODOT.....	8
2.1	EPCM-konsepti.....	9
2.2	EPCM vs. EPC.....	12
3	PROJEKTIN ELINKAARI EPCM-TOIMITUKSESSA.....	14
4	TYÖMAAN VALVONTA JA JOHTAMINEN EPCM-TOIMITUKSESSA.....	16
4.1	Työmaavalvonnan tavoitteet ja -johtamisen merkitys.....	17
4.2	Valvonnan organisointi.....	18
4.3	Valvonnan tehtävät.....	18
4.3.1	Yleisvalvonta.....	20
4.3.2	Työmaan turvallisuuden ja ympäristön valvonta.....	21
4.3.3	Työmaan aikataulun valvonta.....	22
4.3.4	Laadunvalvonta.....	23
4.3.5	Muutostöiden valvonta.....	24
4.3.6	Kustannuksien valvonta.....	25
4.3.7	Dokumentointi.....	26
4.3.8	Muut valvontatoimenpiteet.....	27
4.3.9	Vastaanottovaihe.....	27
4.3.10	Käyttöönoton valvonta.....	28
4.3.11	Takuaikana tehtävä valvonta.....	29
4.4	Valvojan pätevyys ja vastuu.....	29
5	TYÖMAANVALVONNAN HAASTEET TEOLLISUUSHANKKEISSA.....	31
5.1	Tiedon hajanaisuus.....	31

5.2	Dokumentoinninhallinta	33
5.3	Teknologian hyödyntämisen puute – riippuvuus vanhoista järjestelmistä	34
6	TUTKIMUS	36
6.1	Kyselytutkimuksen tulokset.....	37
6.1.1	Taustatiedot.....	38
6.1.2	Nykyisten työkalujen käyttö.....	39
6.1.3	Odotukset ja toiveet	40
6.1.4	Vaatimukset.....	41
6.1.5	Mahdolliset huolet.....	43
6.1.6	Käyttöönotto ja koulutus.....	45
6.2	Kaupallisten ohjelmistojen vertailu.....	46
6.3	Ehdokkaiden vertailu kyselytutkimukseen	47
6.3.1	Käyttäjystävällisyys ja helppokäyttöisyys	48
6.3.2	Dokumentointi ja tiedonhallinta	48
6.3.3	Projektin katseluohjelmistot	49
6.3.4	Mobiililaitteiden käytettävyys.....	51
7	TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET	52
7.1	Tutkimuksen tuloksien yhteenveto.....	52
7.2	Ehdotukset jatkokehitykseen	54
	LÄHTEET.....	55
	KUVALUETTELO	57
	LIITTEET	58

Liite 1. Tutkimuskyselyn sähköinen kyselylomake

Liite 2. Englanninkielinen yhteenvetoraportti tutkimuksesta toimeksiantajalle
(puuttuu julkisesta versiosta)

1 JOHDANTO

Teollisuuden rakennusprojektien onnistuminen riippuu yhä enemmän tehokkaasta projektinhallinnasta ja rakennuttamispalveluista. Nämä palvelut varmistavat, että hankkeet toteutetaan laadukkaasti, aikataulussa ja budjetissa. Isojen prosessiteollisuuden rakennusprojektien hallinnassa kohtaa monenlaisia haasteita, jotka voivat merkittävästi vaikuttaa projektien aikatauluun, kustannuksiin ja lopputulokseen. Tyypillisiä ongelmia ovat muun muassa tiedon hajaus, riippuvuus vanhoista työskentelytavoista ja järjestelmistä sekä dokumentoinnin hallinnan haasteet.

Kuten Barbosan ym. (2017) artikkelissa *Improving Construction Productivity* kerrotaan, teollisuusrakennuttaminen on murroksen partaalla, ja alan toimijat työskentelevät aktiivisesti uusien lähestymistapojen parissa, koska he ovat havainneet, että muutoksien sopeuttamatta jättäminen voi johtaa jälkeen jäämiseen. (Barbosa, Mischke & Parsons 2017, 2.) AFRY on havainnut myös tämän ja, jotta AFRY pysyy edelleen kilpailukykyisenä konsultti- ja suunnittelu-toimistona prosessiteollisuudenalalla, on aika kehittyä entisestään. Siksi AFRY Finland Oy:n Prosessiteollisuuden (Process Industry Finland eli PIDFI) liiketoimintayksikkö on suunnittelemassa itselleen projektinhallintatyökalua, jonka tarkoituksena on parantaa ja tehostaa AFRYn EPCM-projektipalvelua entisestään.

Tässä opinnäytetyössä kerrotaan lyhyesti teollisuuden EPCM-projektipalvelumuodosta ja sen projektin elinkaaresta sekä kerrotaan teollisuuden rakennuttamispalveluiden tehtävistä ja haasteista työmaavalvonnan näkökulmasta. Lisäksi tutkitaan, miten projektinhallintatyökalu voisi tuoda helpotusta teollisuuden rakennuttamishankkeiden hallintaan rakennuttamisenjohtopalveluille.

1.1 Työn tausta

Opinnäytetyön toimeksiantajana on AFRY Finland Oy, joka on kansainvälinen konsultointiyritys. Yrityksen yksi kokonaisvaltaisista palvelun tarjontamuodoista on erikokoisten ja haastavuudeltaan erilaisten teollisuushankkeiden rakennuttamispalvelut EPCM-palveluna eli (Engineering, Procurement, Construction Management) suunnittelu, hankinta ja rakentamisen johtaminen.

AFRYn tavoitteena on kehittää ja parantaa entisestään EPCM-projektipalvelua kansainvälisissä projekteissa, koska kyseisen palvelumuodon kysyntä on ollut kasvussa asiakkaiden puolelta. Tämän vuoksi AFRY suunnittelee projektinhallintatyökalujen kokonaisuutta EPCM-projektipalvelun parantamiseksi. Tämä opinnäytetyö on osa tätä kehityshanketta.

1.2 Työn tavoite

Tavoitteena on luoda Prosessiteollisuuden liiketoimintayksikön projektinjohto ja rakennuttamisen osastolle yhteenvetoraportti, joka käsittelee kyselytutkimuksen tuloksia rakennuttamisjohtamisen osastolta ja vertailee projektinhallintatyökaluohjelmistotarjoajia kyselytutkimuksen tuloksiin. Tämä raportti tarjoaa perustan työkalun jatkosuunnittelulle ja kehitykselle, jotta se voi tehokkaasti vastata kohdattuihin ongelmiin.

Tutkimuksen tavoitteena on saada tietoa projektinhallintaohjelmiston kehittämistiimille, mitä ominaisuuksia projektinhallintaohjelmistolta edellytetään rakennuttamisjohtamisen näkökulmasta, jotta se helpottaisi rutiiniluonteisia tehtäviä ja rakennuttamisenhallintaa hankkeen kuluessa työmaalla.

Keskeisin tavoite työlle oli, mitkä ovat tulevien projektinhallintaohjelmiston käyttäjien vaatimukset ohjelmistolle, jotta he ottaisivat sen päivittäiseen käyttöönsä ilman, että he kokevat ohjelmiston liian raskaaksi ja työlääksi käyttää. Tulevan projektinhallintaohjelmiston on tarkoitus palvella rakennuttamisen osaston tarpeita.

1.3 Tutkimuksen rajaukset

Työssä lähestyttiin tutkimusongelmaa rajaamalla se koskemaan erityisesti työmaan valvonnan prosesseja teollisuuden rakennusprojekteissa. Työssä lähestyttiin tutkimusongelmaa esittämällä seuraavat tutkimuskysymykset:

- Mitä haasteita kohdataan työmaan valvonnassa isoissa teollisuuden rakennusprojekteissa?
- Miten projektinhallintatyökalujen kokonaisuus voi helpottaa näiden haasteiden kohtaamista?

1.4 Työssä käytetyt menetelmät

Työssä lähestyttiin tutkimusongelmaa teollisuuden rakennusprojektien hallinnan kirjallisuuden, verkkojulkaisujen kuten artikkelit ja saman tyylisten opinnäytetöiden, voimassa olevien kortistojen sekä kyselytutkimuksen kautta. Pyrkimyksenä oli tuottaa arvokasta tietoa projektinhallintatyökalun suunnitteluun ja toteutukseen, jotta se palvelisi mahdollisimman hyvin kohdennettuja tarpeita ja edistäisi teollisuuden rakennusprojektien onnistumista. Opinnäytetyön päämääränä oli selvittää, miten kehitteillä oleva projektinhallintatyökalujen kokonaisuus voisi helpottaa näiden ongelmien kohtaamista teollisuuden rakennusprojekteissa painottaen erityisesti työmaan valvonnan prosesseja.

Opinnäytetyö toteutetaan kirjallisessa muodossa. Työssä hyödynnetään sähköisiä tietolähteitä, kuten sähköiset e-kirjat, lehdet ja artikkelit. Opinnäytetyössä myös viitataan projektinjohtomuotojen sekä työmaavalvonnan kortistoihin, Suomen lakiin ja ympäristöministeriön rakentamismääräysten ohjeisiin. Opinnäytetyön olennaisena osana on kvantitatiivinen eli määrällinen, puolistrukturoitu sähköinen kyselylomaketutkimus tuleville projektinhallintatyökalun käyttäjille, ja tutkimustulokset esitetään työssä erilaisin taulukoin, kaavioin ja sanallisesti.

Opinnäytetyössä myös tutkittiin markkinoilla olemassa olevia projektinhallintatyökaluja, jotka olisivat potentiaalisia kandidaatteja AFRYlle ja siitä, miten ne tällä hetkellä vastaavat AFRYn tarpeisiin.

2 PROJEKTINTOIMITUSMUODOT

Kun puhutaan projektintoimitusmuodoista, niistä käytetään nimitystä projektinjohtomuodot. Näitä ovat projektinjohtourakka (PJU), projektinjohtopalvelu (PJP) ja projektinjohtorakennuttaminen (PJR). Projektinjohtourakan niin kutsuttuja alamuotoja ovat suunnittelua sisältävä projektinjohtourakka (PJSR) ja projektinjohtourakka tavoitebudjetilla (PJUtab). (RT 103470 2022, 1, 2.)

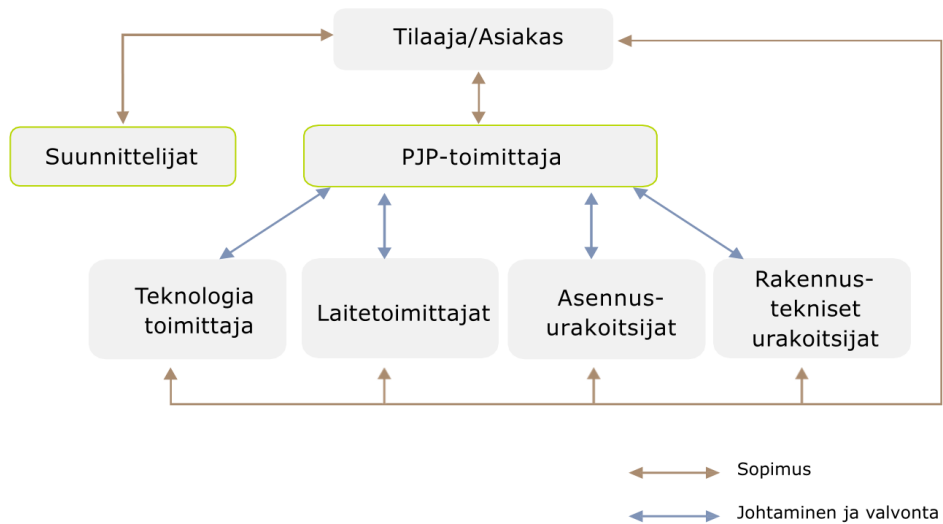
Teollisuudessa kansainvälisissä projekteissa yleisimmät projektintoimitusmuodot ovat omistajajohtoinen, EPCM (Engineering, Procurement, Construction Management eli suunnittelu, hankinnat ja rakentamisen johtaminen) - ,

EPC (Engineering, Procurement, Construction eli suunnittelu, hankinnat ja rakentaminen) -, OEM (Original Equipment Manufacturer eli alkuperäinen laitevalmistaja) -toimitusmuodot tai hybridi, joka on neljän aiemman mainittujen toimitusmuotojen yhdistelmä. Näistä jokaisella on omat etunsa ja haasteensa sekä ominaispiirteensä. (Hickson & Terry 2022, 353, 354.) AFRY Finland Oy tarjoaa edellä mainituista toimitusmuodoista EPC- ja EPCM-projektipalvelumuotoja, ja rajattuja palvelukokonaisuuksia omistajajohtoisin hankkeisiin sekä näiden hybridejä.

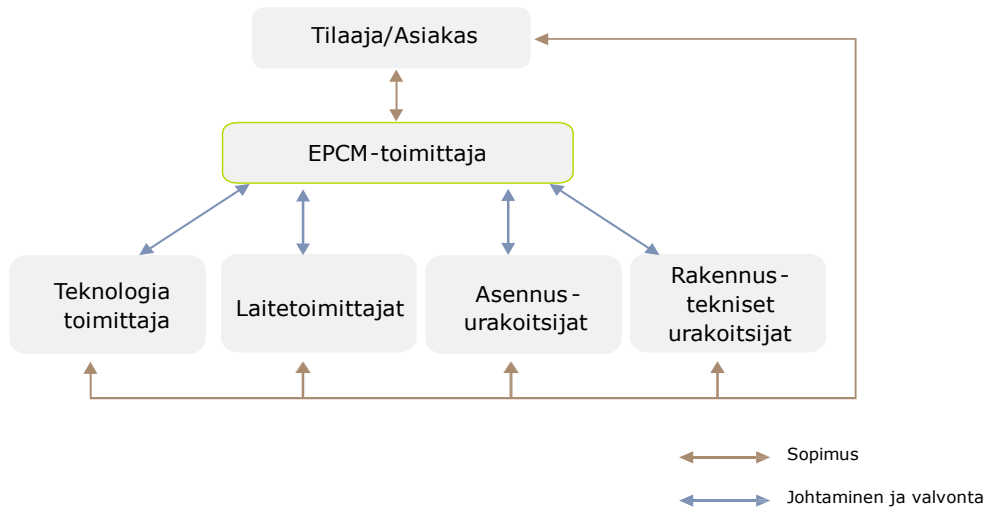
Tässä opinnäytetyössä tutkimusaineistot perustuvat EPCM-toimitusmuodon ja projektinjohtopalvelun aineistoihin, ja tässä osiossa keskitytään EPCM-toimitusmuodon kertomiseen lyhyesti sekä EPCM- ja EPC-toimitusmuotojen palvelumenetelmien eroavaisuuksiin tutkimustyön aineiston selkeyttämiseksi.

2.1 EPCM-konsepti

EPCM-palvelumalli edustaa asiantuntijapalvelusopimuksen mallia, jossa EPCM-toimittaja vastaa projektin suunnittelusta, hankinnoista ja rakennusurakoiden hallinnasta (Hickson & Terry 2022, 355). EPCM-palvelumalli on vielä kohtuullisen vieras projektitoimitusmalli Suomessa, mutta EPCM-palvelumallia hyödynnetään usein isoissa teollisuuden rakentamishankkeissa. Se soveltuvin osin muistuttaa edellä mainittua projektinjohtopalvelu (PJP)-projektinjohtomuotoa (kuva 1). EPCM-palvelumalli (kuva 2) noudattaa samoja toimintamalleja joiltain osin kuin PJP:ssa, kuten esimerkiksi projektin suunnittelu, ohjaus ja raportointi, suunnittelun ohjaus, hankintatoimi, rakennustöiden ohjaus, työmaan johtotehtävät, rakennustyön valvontatehtävät, vastaanotto- ja käyttöönotto- sekä takuuajan tehtävät (RT 103470 2022, 2, 3). Teollisuusprojekteissa tilaaja yleensä vastaa käyttöönottovaiheesta ja takuuajan tehtävistä omalla henkilöstöllä tilaajan halutusta kustannussäästöistä.



Kuva 1. Projektinjohtopalvelun organisaatiokaavio



Kuva 2. Tyypillinen EPCM-organisaatiokaavio, johdettu AFRYn sisäisestä dokumentista (AFRY Finland Oy 2024)

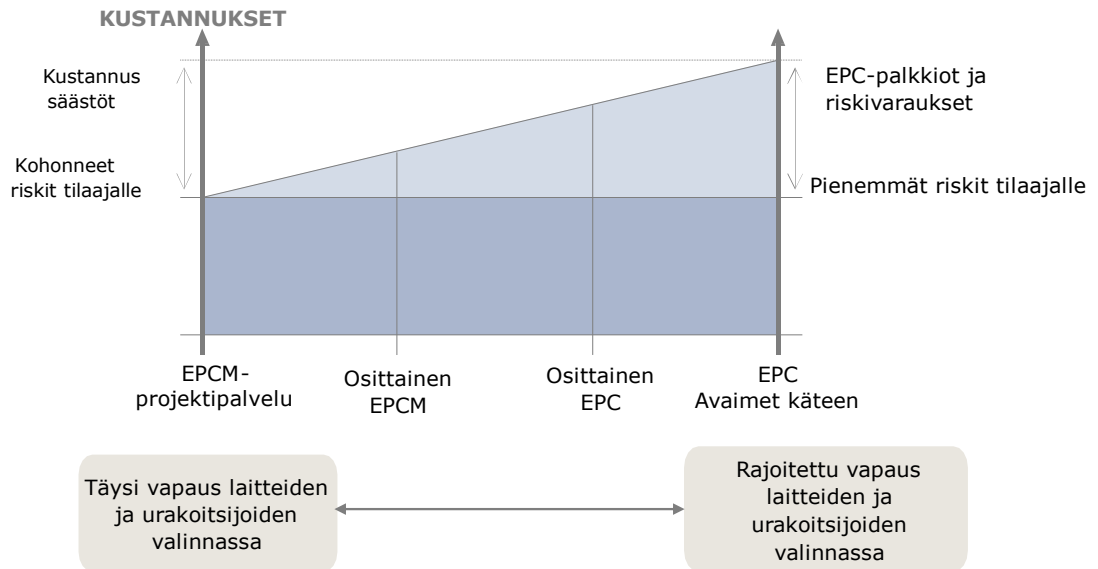
Toisin kuin EPC-palvelumallissa, EPCM-toimittaja ei suorita rakennustöitä itse, vaan toimii asiakkaan eli tilaajan asiamiehenä. Tämä mahdollistaa suorat sopimukset sekä tilaajan, urakoitsijoiden, että laitetuimittajien välillä. Malli vaatii tilaajalta laajaa osallistumista ja kykyä hallita projektia tehokkaasti. (Loots & Henchie 2007, 5.)

Vastuunjako EPCM-palvelumallissa selkeyttää palveluntarjoajan ja tilaajan välisiä rooleja. EPCM-toimittaja on vastuussa projektin suunnittelusta, hankinnasta ja rakennusjohtamisesta toimien tilaajan asiamiehenä tukien tilaajan päätöksentekoa. (AFRY 2024a.) Tilaajan rooliin kuuluu aktiivinen osallistumi-

nen projektin hallintaan ja valvontaan varmistaen, että projektin tavoitteet täyttyvät laadun, aikataulun ja budjetin osalta. Tämä järjestely korostaa tilaajan hallintavaltaa, mutta myös lisää heidän riskiään liittyen projektin onnistumiseen. (Loots & Henchie 2007, 3–5.)

EPCM-palvelumallin keskeisiä etuja ovat selkeät projektin osapuolten vastuut, suunnittelu- ja toteutusvaiheiden joustavuus sekä potentiaaliset kustannussäästöt, jotka saavutetaan suoran hankinnan ja sopimusten hallinnan kautta. Malli tarjoaa tilaajalle mahdollisuuden vaikuttaa suoraan projektin kulkuun ja lopputulokseen hyödyntäen EPCM-toimittajan asiantuntemusta projektinhallinnassa ja -suunnittelussa, ohjaten omistajaa projektinhallinnan monimutkaisuuksien läpi ja alkaen alustavasta suunnittelusta hankintoihin ja lopulliseen rakennusvaiheeseen. Tämä yhteistyö varmistaa, että projektit noudattavat korkeimpia laatustandardeja ja tehokkuutta. (Hickson & Terry 2022, 355, 356.)

Haasteita EPCM-palvelumallissa ovat monimutkaisuus lukuisissa sopimuksissa, tarve kokeneelle tilaajan omalle sisäiselle projektihallinnalle ja suurempi riski tilaajalle liittyen projektin kustannuksien ylityksiin, mahdollisiin kiistoihin urakoitsijoiden ja toimittajien kanssa sekä projektin viivästyksiin. Tilaajan vastuulla on varmistaa, että tämän oma sisäinen projektinhallinta on valmis ja kykenevä hallitsemaan ja valvomaan projektia yhdessä EPCM-toimittajan kanssa. (Loots & Henchie 2007, 4, 5.)

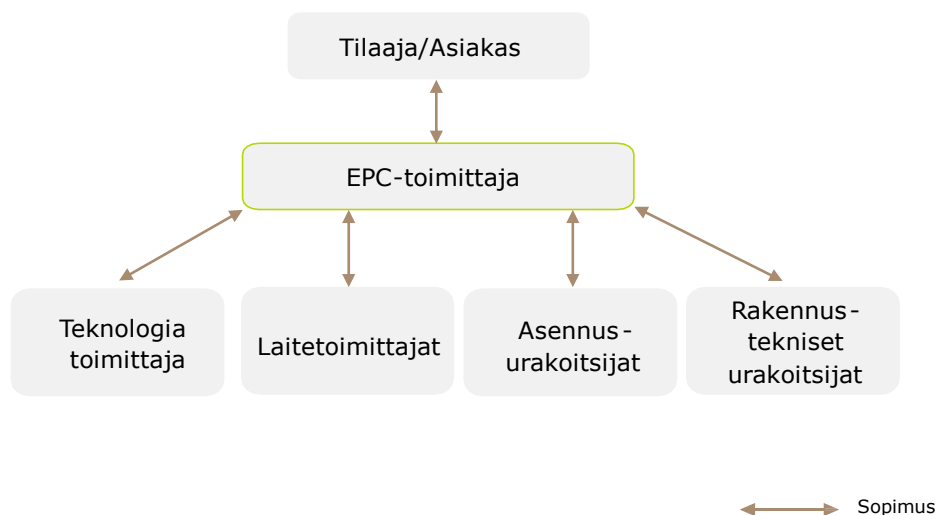


Kuva 3. EPCM:n ja EPC:n riskien jakautumiskaavio, johdettu AFRYn sisäisestä dokumentista (AFRY Finland Oy 2024)

Yhteenvedona, EPCM-palvelumalli tarjoaa tilaajalle joustavuutta eli tilaajalähtöisen sopimusmallin sekä hallintaa projektin suunnittelussa ja toteutuksessa, mutta vaatii tilaajalta merkittävää sitoutumista ja kykyä hallita projektia sekä kantaa siitä koituvia riskejä (kuva 3).

2.2 EPCM vs. EPC

EPC (Engineering, Procurement, and Construction) -palvelumalli tarjoaa kattavan palvelun, jossa EPC-toimittaja ottaa vastuulleen projektin toteuttamisen kokonaisuudessaan alusta loppuun. EPC-palvelumallia voidaan verrata kokonaisvastuurakentamisen eli KVR-urakkaan. Toisin kuin EPCM-palvelumalli, jossa palveluntoimittaja toimii neuvonantajana ja hallinnollisena tukena, EPC-palvelumalli vähentää omistajan osallistumista merkittävästi siirtäen projektin suunnitteluun, hankintoihin ja rakentamiseen liittyvän vastuun kokonaisuudessaan EPC-toimittajalle. EPC-palvelumalli (kuva 4) tarjoaa "avaimet käteen" -ratkaisun, mikä yksinkertaistaa projektinhallintaa ja siirtää projektin riskit EPC-palvelumallin toimittajalle. (Hickson & Terry 2022, 356, 357.)



Kuva 4. Tyypillinen EPC-organisaatiokaavio, johdettu lähteestä Loots & Henchie 2007, 6

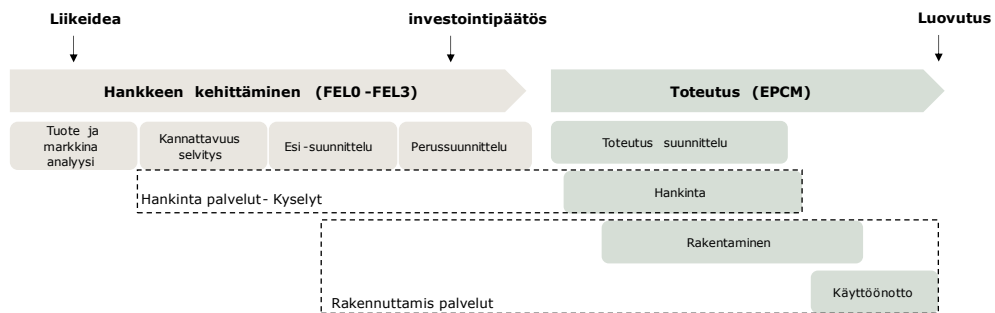
EPC- ja EPCM-palvelumallien eroja voidaan tarkastella vastuiden ja projektinhallinnan näkökulmasta. Pääero EPC- ja EPCM-palvelujen toimitusmuotojen välillä piilee "C" (construction eli rakentaminen) ja "CM" (construction management eli rakentamisjohtaminen) välillä. EPCM-palvelumallin toimitusmuodossa palveluntarjoaja ei rakenna vaan suunnittelee ja johtaa rakentamisprosessia omistajan puolesta. EPC-palvelumallin toimitusmuodossa EPC-toimittaja kantaa päävastuun projektin kaikista aspekteista, mukaan lukien suunnittelu, hankinnat ja rakentaminen. Tämä lähestymistapa tarjoaa omistajalle helpon ja riskittömämmän tavan hallita projektia, koska kaikki projektin toimitukseen liittyvät riskit siirtyvät kokonaan EPC-toimittajalle. Toisaalta EPCM-palvelumallissa omistaja säilyttää suuremman hallinnan projektin elinkaaren aikana, mutta kantaa myös suuremman osan projektin riskeistä, sillä hän vastaa useiden urakoitsijoiden sopimusten hallinnasta. (Loots & Henchie 2007, 1–3.)

Valinta EPC- ja EPCM-palvelumallien välillä riippuu lopulta omistajan riskinhalusta, asiantuntemuksesta ja halutusta hallinnan tasosta projektissa. Molemmat mallit tarjoavat erilaisia etuja ja haasteita, ja niiden välisen valinnan tekee suurelta osin projektin erityisvaatimukset, omistajan operatiiviset mieltymykset ja projektin taustalla olevat strategiset sekä taloudelliset tavoitteet. Siksi sekä EPCM- että EPC-palvelumallien perusteellinen arviointi on ratkaisevan tärkeää valintaprosessin ohjaamiseksi varmistuen, että valittu lähestymistapa on linjassa projektin yleisten tavoitteiden ja omistajan osallistumiskyvyn kanssa projektin elinkaaren aikana. (Hickson & Terry 2022, 362, 363.)

Tiivistettynä, EPC-palvelumalli tarjoaa täyden ”avaimet käteen”-palvelun, joka minimoi tilaajan osallistumista ja riskiä, kun taas EPCM-palvelumalli tarjoaa tilaajalle joustavuuden ja hallinnan projektin elinkaaren ajan, mutta vaatii tilaajalta aktiivista roolia ja riskienhallintaa.

3 PROJEKTIN ELINKAARI EPCM-TOIMITUKSESSA

Projektin elinkaari jaetaan yleensä neljään osaan: valmisteluvaihe, suunnitteluvaihe, toteutusvaihe ja projektin päättäminen. Jokainen projekti on omanlaisensa, ja ne eroavat toisistaan toiminnoiltaan, ominaisuuksiltaan ja työskentelytavoiltaan. Projektin kesto muodostuu projektin alkamis- ja päättämisaikajankohdasta. (Mäntyneva 2016, 15, 16.) Kuvassa 5 on esitetty projektin elinkaari EPCM-toimituksessa teollisuusprojekteissa.



Kuva 5. Projektin elinkaari EPCM-toimituksessa, johdettu AFRYn sisäisestä dokumentista (AFRY Finland Oy 2024)

Vaiheiden nimet ja niiden määrät voivat vaihdella projektikohtaisesti, eivätkä vaiheiden rajat ole aina selkeät, sillä vaiheissa voi esiintyä päällekkäisyyttä ja toisinaan edelliseen projektin elinkaarivaiheeseen saatetaan palata. Tässä luvussa käydään tiivistetysti läpi EPCM-palvelumallin tehtävät projektin elinkaaren aikana.

EPCM-toimitusmuodon valmisteluvaiheessa tehdään esisuunnittelua ja toteutavuustutkimusta, jotta projektin toteuttaminen kannattaa. Teollisuusprojektien osalta valmistelevia vaiheita kutsutaan konseptiselvitys (FEL 1), kannattavuus selvitys (FEL 2) ja esisuunnittelu (FEL 3) (Tiihonen 2023, 31–41). Projektin valmisteluvaiheessa ei ole välttämättä vielä valittu projektintoteutusmuotoa,

mutta projektin valmisteluvaiheen projektisuunnitelmaa voidaan laatia EPCM-toteutusmuodon näkökannasta. Valmisteluvaiheen yksi keskeisimpiä tavoitteita on sopia projektin osapuolten eli tässä tapauksessa tilaajan, EPCM-toimittajan, päälaitetoimittajien ja pääurakoitsijoiden vastuut.

Suunnitteluvaiheessa EPCM-toimittajan vastuihin yleensä kuuluu toimittaa perussuunnittelu ja detaljisuunnittelu hyvien suunnittelumenetelmien ja teollisuuden standardien mukaisesti. EPCM-toimittaja vastaa pääsääntöisesti koko teollisuusprojektin laitossuunnittelusta, rakennesuunnittelusta sekä taloteknises-täsuunnittelusta. Päälaitetoimittajat vastaavat omien toimituslaajuuteen kuuluvien komponenttien perus- ja detaljisuunnittelusta EPCM-toimittajan ohjauksessa. (Loots & Henchie 2007, 1–3.)

Hankinnat limittyvät EPCM-projektin suunnittelu- ja toteutusvaiheiden välille. Esimerkiksi päälaitetoimittajien valinnat ovat suunnitteluvaiheeseen kuuluvia hankintoja, kun päälaitetoimittajat vastaavat oman prosessiosa-alueensa perus- ja detaljisuunnittelusta. Keskeinen osa EPCM-toimittajan roolia on neuvoa ja avustaa tilaajaa niin laite- ja urakkahankintojen kanssa. EPCM-toimittajan vastuisiin kuuluu kyselyiden laatiminen, tekniset neuvottelut, tarjousvertailut ja hankintasuositukset. Tilaaja vastaa päätöksen teosta toimittajien ja urakoitsijoiden valinnasta ja luo sopimussuhteen suoraan toimittajiin ja urakoitsijoihin. (Loots & Henchie 2007, 6.)

Toteutusvaiheessa EPCM-toimittaja huolehtii myös työmaan valvonta- ja johtamistehtävistä tilaajan nimissä. Näin ollen tilaaja toimii pääsääntöisesti teollisuushankkeen päätoteuttajana ja rakennuttajana, jonka nimiin EPCM-toimittaja vastaa työmaan johdosta ja organisoinnista. Tällöin tilaaja käyttää ylintä päätäntävaltaa hankkeessa. EPCM-toimittaja vastaa tilaajan puolesta tämän edustajana urakoitsijoiden ja toimittajien koordinoimisesta, työnlaadun valvomisesta, hyvien rakennustapojen noudattamisesta sekä työmaan yleisestä turvallisuudesta samalla huolehtien projektin aikataulusta ja kustannuksista. (Loots & Henchie 2007, 4–6.) Luvussa 4 käydään syvällisemmin läpi EPCM-toimittajan työmaanvalvontaan ja -johtamiseen kuuluvia tehtäviä.

EPCM-toimitusmallin näkökannasta projektin päättäminen riippuu EPCM-toimituksen sopimuksen laajuudesta ja tilaajan halusta. Usein prosessiteollisuuden projekteissa tilaaja vastaa laitoksensa käyttöönotosta ja takuuajan tehtävistä. Tällöin EPCM-toimitus päättyy niin kutsuttuun mekaaniseen valmiuteen, kuten esimerkiksi laitteiden käyttökokeisiin sekä urakoiden ja laitteiden asennukseen. Jossain projekteissa EPCM-toimitukseen kuuluu myös laitoksen käyttöönotto ja takuuajan tehtävät, jolloin projekti päättyy huomattavasti myöhemmin. Tyypillisesti nämä projektin loppuvaiheen tehtävät EPCM-toimittajat tarjoavat optioina tuntityönä.

4 TYÖMAAN VALVONTA JA JOHTAMINEN EPCM-TOIMITUKSESSA

Työmaan valvonta ja johtaminen teollisuushankkeissa EPCM-toimituksessa eivät käytännön tehtävistä juurikaan eroa asuinrakennushankkeista. Mittasuhteet ovat tietenkin isommat ja kansainvälisissä projekteissa tulee mukaan myös kulttuurierot.

Suomen maankäyttö ja rakennuslain mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvällä on vastuu rakentamisesta. Määräysten toteuttamisvastuiden lisäksi rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava rakennustyön riittävästä valvonnasta. Rakennuttaja voi suorittaa valvonnan itse tai tilata valvonnan ulkopuoliselta yritykseltä. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.) EPCM-toimituksessa työmaanvalvonnan ja työmaan johtamisen suorittaa EPCM-palveluntoimittaja. Rakennusteollisuuden työmaanvalvoja toimii työmaalla tilaajan edustajana, jonka tehtävänä on valvoa, että rakennustyöt vastaavat sopimusten, lakien, asetusten ja viranomaisohjeiden mukaisesti sekä hyvän rakennustavan vaatimuksia. Kansallisen tason projekteissa työmaavalvonnan suorittamisesta ohjeistavat rakennustiedon julkaisemat erilaiset tehtäväluettelot. Näitä ohjeistuksia hyödyntämällä määritetään työmaanvalvonnalle ja -johtamisille projekti- ja tehtäväkohtainen yhtenäistetty suoritustapa. Tässä opinnäytetyössä on sovellettu Projektinjohtopalvelun tehtäväluetteloa (RT 103361), Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluetteloa HJR18 (RT 10-11284), Talonrakennustöiden työmaavalvonnan tehtäväluetteloa (RT 103171), Suomen maankäyttö- ja rakennuslakia sekä Ympäristöministeriön rakentamismääräyksen ohjeita kuvaamaan EPCM-toimitusmuodon rakennustöiden työmaavalvonnan ja -johtamisen tehtäviä.

4.1 Työmaavalvonnan tavoitteet ja -johtamisen merkitys

Rakennusteollisuuden työmaavalvonnan tavoitteena on huolehtia, että rakennustyöt tehdään lakien, asetusten ja määräysten mukaisesti sekä tilaajan asettaman laatutason, aikataulun, turvallisuuden ja suunnitelmapiirustusten sekä muiden sopimuksessa olevien vaatimusten mukaisesti (Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132, luku 1, 1. § & 12. §, luku 20, 149. §). Lisäksi kansainvälisissä rakennusteollisuuden projekteissa tulee noudattaa ja huolehtia, että kyseisen projektimaan käyttämiä standardeja ja turvallisuusmääräyksiä noudatetaan. Suomen maankäyttö ja rakennuslaki korostaa rakentamisen ohjauksen tavoitteissa edellä mainittujen tavoitteiden lisäksi myös, että rakentamisen tulee edistää elinkaariominaisuuksiltaan ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävää kehitystä. Tämä tarkoittaa, että rakennusprojektin tulee ottaa huomioon myös ympäristönäkökohdat, taloudelliset realiteetit, sosiaalinen toimivuus sekä kulttuuriarvojen säilyttäminen ja niiden luominen. (Maankäyttö- ja rakennuslaki, luku 1, 12. §.)

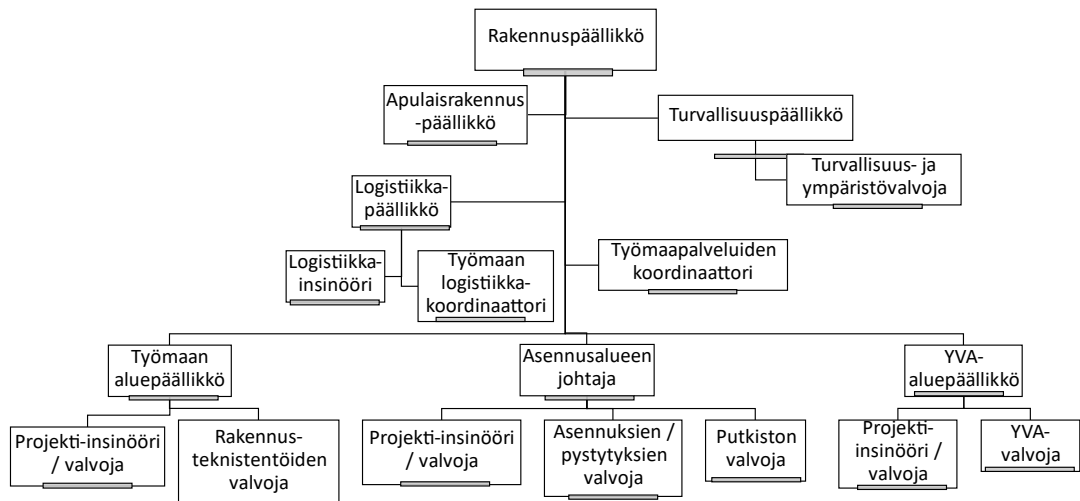
Työmaanjohtamisella varmistetaan, että projekti etenee suunnitellusti ja aikataulussa. Hyvällä projektinhallinnalla voidaan vähentää viivästysten ja kustannusylitysten riskiä sekä parantaa rakennustöiden tehokkuutta ja laatua. Tehokas työmaanjohtaminen tarkoittaa myös resurssien kuten työvoiman, materiaalien ja laitteiden hallintaa, jolla varmistetaan, että kaikki tarvittavat resurssit ovat käytettävissä oikeaan aikaan oikeassa paikassa. Säännöllisillä tarkastuksilla varmistetaan, että työt tehdään laatustandardien, säädösten ja suunnitelmien mukaisesti. Työmaanjohtaminen on vastuussa myös työmaan turvallisuudesta. Tämä sisältää turvallisuusohjeiden noudattamisen seuraamista, riskien arviointia ja onnettomuuksien ennaltaehkäisyn. Jotta työmaanvalvominen ja sen johtaminen pysyisi tehokkaana ja laadullisena tulee kaikkien sidosryhmien välillä olla avoin ja tehokas viestinnän vuorovaikutus. Tämä on tärkeää, jotta kaikki osapuolet ovat tietoisia projektin etenemisestä ja mahdollisista muutoksista.

Työmaanvalvonnan tavoitteet ja -johtamisen merkitys ovat siis keskeisiä tekijöitä rakennusteollisuusprojektin onnistumisessa. Työmaanvalvonnalla varmis-

tetaan, että rakennusteollisuusprojekti täyttää lakisääteiset vaatimukset, edistää kestävästä kehitystä ja vastaa tulevien käyttäjien tarpeisiin. Työmaanjohtaminen puolestaan varmistaa, että projektin tavoitteet saavutetaan mahdollisimman tehokkaasti annetun aikataulun puitteissa ja turvallisesti, jotta päästään laadukkaaseen ja kestäväan lopputulokseen.

4.2 Valvonnan organisointi

Jokaiseen rakennusteollisuushankkeeseen luodaan toimiva työmaan valvontaorganisaatio. Organisaation muodostamiseen vaikuttavat ennen kaikkea urakkamuoto ja urakkaohjelman erityismääräykset sekä urakan laajuus- ja vaikeusaste, aikataulu ja urakoitsijan oma laadunvalvonta. EPCM-projekteissa työmaanvalvonnan ja näin valvonnan organisoinnin suorittaa EPCM-toimittaja.



Kuva 6. Esimerkkikaavio työmaanvalvonnan organisoinnista EPCM-projektissa, johdettu AFRYn sisäisestä dokumentista (AFRY Finland Oy 2024)

Työmaan organisointi esitetään joko kaavion (kuva 6) tai/sekä henkilöluettelon avulla. Luettelosta käy ilmi henkilön rooli, nimi, sekä yhteystiedot. Organisaatorakenne suunnitellaan selkeäksi ja yksinkertaiseksi, jotta kaikki projektin osalliset löytävät ja tiedostavat helposti tehtävänsä ja vastuunsa.

4.3 Valvonnan tehtävät

EPCM-projektipalvelumuodossa valvoja toimii tilaajan palkkaamana asiantuntijana ja vastaa täten toiminnastaan, antamistaan määräyksistä ja ohjeista

suoraan tilaajalle. Tilaajan vaatimukset ja tavoitteet otetaan huomioon valvontatyötä suoritettaessa ja valvoja toimii tämän edunvalvojana. Valvoja huolehtii, että rakentaminen toteutetaan sitä koskevien sopimusten, lakien, asetusten ja viranomaisohjeiden mukaisesti sekä hyvää rakennustapaa noudattaen. (AFRY 2024b.) Valvojan on siis pidettävä tilaaja tietoisena työmaan toiminnasta ja sen edistymisestä.

Valvojan työtehtävät koostuvat hyvin monesta osasta ja työmaanvalvonta edellyttää valvojalta laajaa osaamista ja ymmärrystä rakennusprosessista sekä kykyä ennakoita ja reagoida mahdollisiin ongelmiin työmaalla puuttamalla niihin hyvissä ajoin ja sopia korjattavista toimenpiteistä tilaajan eduksi. Työmaalla valvoja työskentelee tiiviisti yhteistyössä rakennuspäällikön kanssa, joka vastaa vastaavaa työnjohtajaa rakennusteollisuus projekteissa, sekä työmaahenkilöstön kanssa, luoden luottamuksellisia suhteita, jotka edistävät projektin onnistumista. Valvojan tehtäviin kuuluu urakka-asiakirjojen perusteellinen tuntemus, joka auttaa hahmottamaan projektin tavoitteet ja vaatimukset. Lisäksi valvojan on hallittava rakentamiseen liittyvät lainsäädännöt, ohjekortistot sekä yleiset sopimusehdot, kuten esimerkiksi YSE 1998. Valvojan on oltava taitava viestijä niin suullisesti kuin kirjallisesti, erityisesti kansainvälisissä työmaaympäristöissä. Valvojan rooliin kuuluu myös työmaan säännölliset tarkastukset, joissa hän arvioi työn laatua ja varmistaa työturvallisuuden noudattamisen. Valvoja seuraa myös tiivistä aikataulua ja sen kehittymistä sekä kustannuksia. Kaiken kaikkiaan valvojan on kyettävä koordinoimaan hankkeen eri vaiheita ja pitämään yllä turvallista työympäristöä, samalla kun hän tasapainottaa kustannuksien, aikataulujen, tuotannon ja laadun välistä vuorovaikutusta. (AFRY 2024b; Rounds & Segner 2011, 15–24.)

Valvoja ei siis johda työtä vaan valvoo, että urakoitsijat suorittavat työnsä suunnitelmien ja urakka-asiakirjojen mukaisesti ja tarvittaessa ilmoittaa urakoitsijalle mahdollisista havainnoista mitkä voisivat aiheuttaa rakennusvirheitä ja/tai työturvallisuusriskin. Työmaavalvontatehtävät voidaan laatia käytössä oleviin tehtäväluetteloihin, niitä voidaan myös soveltaa tai laatia kokonaan yksilöity valvontasuunnitelmaan perustuva tehtäväkuvaukset (AFRY 2024b).

4.3.1 Yleisvalvonta

EPCM-toimituksessa rakennustöiden valvoja huolehtii tilaajan myötävaikutusvelvollisuudesta varmistuen, että kaikki osapuolet toimivat yhdessä projektin tavoitteiden saavuttamiseksi. EPCM-toimittaja laatii valvontasuunnitelman, jossa määritetään muun muassa valvontaan osallistuvien henkilöiden tehtävät ja vastuut, hankkeen riskialueet, kustannusseurantaan liittyvät menettelyohjeet, seuranta- ja raportointimenettely ja mahdollisen takuuajan liittyvät toimenpiteet. Kun suunnitelma on ensin hyväksytetty tilaajalta, valvontasuunnitelma hyväksytetään vielä rakennusvalvontaviranomaisella. EPCM-toimittaja huolehtii suunnitelman mukaisesta valvonnasta työmaalla ja myös pitää valvontasuunnitelman ajan tasalla projektin edetessä. Lisäksi EPCM-toimittaja laatii työmaa- ja laadunvarmistussuunnitelmat sekä kosteudenhallintasuunnitelman, joita valvoja valvoo ja varmistaa niiden suunnitelmamukaisen toteuttamisen. EPCM-toimittaja hankkii valvojan työmaavalvonnan suorittamisen kannalta tarpeelliset tiedot ja päätökset tilaajalta ja suunnittelijoilta. Kun valvontasuunnitelmat ovat valmiina, valvoja perehtyy urakkasopimusasiakirjoihin ja suunnitelmiin. (RT 103361 2022, 2, 3, 7, 9; RT 103171 2019, 3.)

Valvojan yleisvalvonnan tehtäviin kuuluu muun muassa toimia projektin aikana yhdyshenkilönä tilaajan, muiden valvojen, suunnittelijoiden, urakoitsijoiden sekä viranomaisten välillä. Valvoja tarkistaa suunnitelma-asiakirjat ja tarpeen vaatiessa selvittää suunnitelmien täydentämisen sekä tarvittaessa valvoja myös osallistuu suunnitelmien tarkentamiseen. Lisäksi valvoja seuraa suunnittelijoille määrättyjä suoritettavia valvontatehtäviä. Valvojan tulee huolehtia ja varmistaa, että viimeisimmät suunnitelmat ovat urakoitsijoiden käytettävissä. Tämä varmistaa, että työmaa etenee ajantasaisilla ja tarkistetuilla suunnitelmillä. (RT 103171 2019, 3.)

Urakoitsijoiden työsuorituksen seuraamisen lisäksi valvoja seuraa työmaapäiväkirjaa tehden siihen tarvittavia merkintöjä, joiden todentaminen hyväksytään allekirjoituksella. Valvoja osallistuu työmaakokouksiin ja muihin rakentamista koskeviin projektin eri vaiheissa pidettäviin kokouksiin ja neuvotteluihin valmistellen niissä käsiteltäviä asioita niiltä osin, mitkä ovat kyseisen valvojan vastuulla. Valvojan yleisvalvonnan tehtäviin kuuluu usein toimia myös erinäisten työmaakokousten sihteerinä. Myös kokousten pöytäkirjojen tekeminen kuuluu

valvojan vastuulle, kuten myös niiden jakaminen eri osapuolille. (RT 103171 2019, 3, 7.)

Tarkastusasiakirjan laatiminen ja toimittaminen osapuolille hyväksyttäväksi on myös valvojan vastuulla. Hän seuraa tarkastusasiakirjan mukaisia tarkastuksia, valvoo niiden oikea-aikaista suorittamista ja dokumentoi tarkastukset tarkastusasiakirjaan allekirjoituksellaan varmentaan. (RT 103171 2019, 3.)

Lisäksi valvojan tehtäviin kuuluu tarkistaa, että tilaajan sopimussuhteessa olevien urakoitsijoiden hyväksyttäväksi esittämien alihankkijoiden yhteiskuntavelvoitteet täyttyvät. Valvoja huolehtii siitä, että sopimusosapuolia, suunnittelijoita ja muita asiantuntijoita kutsutaan työmaalle aina tilanteen vaatiessa. Valvoja osallistuu erinäisiin katselmuksiin ja viranomaistarkastuksiin sekä varmistaa näiden katselmuksien ja viranomaistarkastuksien sujuvan toteutuksen. Tällä varmistetaan, että kaikki osapuolet ovat ajan tasalla projektin edistymisestä ja mahdollisista muutoksista. (RT 103171 2019, 4, 5.)

4.3.2 Työmaan turvallisuuden ja ympäristön valvonta

Rakennusteollisuusprojektin alussa, ennen rakennustöiden alkamista, EPCM-toimittaja varmistaa, että työmaasta on tehty työsuojeluviranomaiselle ennakoilmoitus. Tässä vaiheessa myös nimetään turvallisuuskoordinaattori ja työmaanturvallisuuspäällikkö. Näin EPCM-toimittaja varmistaa, että kaikki turvallisuuden ja ympäristön hallintaan liittyvät tehtävät suoritetaan asianmukaisesti. (RT 103171 2019, 4.)

EPCM-toimittaja laatii työmaalle ympäristöohjeet eli työmaan ympäristösuunnitelman, joka sisältää muun muassa työmaan jätehuollon, meluntorjunnan sekä ympäristölle haitallisten päästöjen hallinnan. Kosteudenhallintakoordinaattori laatii työmaata koskevan kosteudenhallintasuunnitelman ja yhteistyössä valvojan kanssa valvoo sen mukaista toteuttamista. Kosteudenhallintasuunnitelmalla pyritään estämään kosteusvaurioiden syntyminen. Turvallisuuskoordinaattori laatii työmaan turvallisuussuunnitelmat, jotka käsitellään ennen rakennustöiden alkua. Turvallisuussuunnitelmien tarkoituksena on varmistaa, että työstä ei aiheudu vaaraa työntekijöille eikä ulkopuolisille henkilöille ja että vahinkojen estämisestä on huolehdittu. Rakennuspäällikkö laatii

rakennustyömaan aluesuunnitelmat, joka sisältää muun muassa työmaan työaikaista liikennesuunnitelman, materiaalien ja varastojen hallinnan sekä pelastussuunnitelman. (RT 103361 2022, 7; RT 103171 2019, 4.)

Työmaanturvallisuuspäällikkö ja turvallisuuskoordinaattori varmistavat, että työmaata koskevat rakennuttajan turvallisuusasiakirjat (turvallisuusasiakirja, kirjalliset menettelyohjeet ja kirjalliset turvallisuussäännöt) on laadittu, ja ne on käsitelty ennen rakennustyön alkua. Työmaanturvallisuuspäällikkö vastaa yhteisen rakennustyömaan työturvallisuuden johtamisesta, mukaan lukien työntekijöiden perehdytyksestä ja opastuksesta tilaajan kanssa sovitun menetelmän mukaisesti. Työntekijöiden henkilötunnisteet tarkistetaan, rekisteriä ylläpidetään ja tiedot raportoidaan verohallinnolle yhteisellä rakennustyömaalla työskentelevistä henkilöistä. Työmaanturvallisuuspäällikkö, että rakennustöiden valvoja huolehtii, että jokaisella työntekijällä on työmaalla liikkueessaan näkyvillä henkilön yksilöivä kuvallinen tunniste eli valvotaan työmaan kulkulupajärjestelmän toimivuutta. (RT 103361 2022, 8; RT 103171 2019, 4.)

Rakennustöiden valvojan tehtävät työmaan turvallisuuden ja ympäristön valvonnassa EPCM-toimituksessa on huolehtia työmaan turvallisuudesta omalta osaltaan varmistaen, että työstä ei aiheudu vaaraa työntekijöille eikä ulkopuolisille, ja että vahinkojen estämisestä on huolehdittu. Valvoja valvoo yhteistyössä työmaanturvallisuuspäällikön kanssa, että urakoitsijat huolehtivat työturvallisuusvelvoitteistaan ja valvoo työmaan sekä sen lähiympäristön yleistä turvallisuutta. Lisäksi valvojan tehtäviin kuuluu varmistaa, että työmaalla säilytetään yleinen siisteys, järjestys ja paloturvallisuus. Valvoja myös seuraa työaikaista liikennettä ja varmistaa, että mahdolliset puutteet korjataan välittömästi. (RT 103171 2019, 4.)

Näiden tehtävien kautta valvoja varmistaa, että työmaa toimii turvallisesti ja ympäristöystävällisesti, minimoiden riskit ja haitat sekä työntekijöille että ympäristölle.

4.3.3 Työmaan aikataulun valvonta

Työmaan aikataulun valvonnan tavoitteena on seurata aikataulujen toteutumista ja varmistaa, että rakentaminen edistyy ja valmistuu sovitussa ajassa

(RT 103171 2019, 5). Valvojan on hallittava projektin rakennusvaihetta siten, että se valmistuu aikataulussa ja rakennusvaihe aikataulu toimii valvojan ensisijaisena hallintatyökaluna, jolla projektin aikataulua hallitaan. Mitä perusteellisemmin valvojat ymmärtävät aikataulutuksen prosessia, sitä tehokkaampaa heidän johtamisensa on. (Rounds & Segner 2011, 238.)

EPCM-toimitusmuodossa projektille nimetään pääaikatauluttaja, joka laatii ja ylläpitää työmaan yleisaikataulua sekä rakentamisvaihe aikataulua, jonka rakennuttamisen osasto on laatinut, sekä pääaikatauluttaja yhteensovittaa aikatauluihin tilaajan erillistoimitukset niin, että aikatavoitteet voidaan saavuttaa. Pääaikatauluttaja huolehtii suunnitelma-aikataulun yhteensovivuudesta hankinta- ja rakentamisvaihe aikatauluihin. Aikatauluttaja valvoo aikataulun toteutumista ja raportoi siitä tilaajalle sekä ehdottaa toimenpiteitä aikataulupoikkeamien korjaamiseksi. Valvoja järjestää ja yhteensovittaa toimitukset aikataulun mukaisesti. (RT 103361 2022, 7.)

Valvojan tehtävä on tarkistaa ja kommentoida urakoitsijoiden omasta työnsä tehdyt yleis- ja työvaihe aikataulut sekä seurata niiden ylläpitoa. Valvoja valvoo laadittujen rakentamisvaihe aikataulujen toteutumista ja työsuoritusten pysymistä aikataulussa. Valvoja käsittelee aikataulupoikkeamat yhdessä tilaajan sopimussuhteessa olevien urakoitsijoiden ja pääaikatauluttajan kanssa. Valvoja varmistaa ja valvoo, että työn suorituksessa huomioidaan sään ja luonnonolosuhteiden aiheuttamat haitat sekä rakenteiden kosteuden vaatimat kuivumisajat. Valvojan tehtäviin kuuluu valvoa, että työnsuunnittelut, hankinnat, vastaanotot ja muut toimenpiteet suoritetaan oikea-aikaisesti. (RT 103171 2019, 5.)

4.3.4 Laadunvalvonta

Laadunvalvonnalla valvoja varmistaa, että työsuoritukset, -menetelmät ja -olosuhteet ovat sellaiset, jotta rakentamisen tulos vastaa teknisesti ja laadullisesti laatustandardeja, kuten esimerkiksi ISO 9001, urakkasopimusta, suunnitelmia ja hyvää rakennustapaa (RT 103171 2019, 5). Projektin rakennuttamisasiakirjat yleensä sisältävät suurimman osan niistä laadun määritelmistä, joita ura-

koitsijalta vaaditaan materiaalien ja työn laadussa työn suorittamiseksi. Urakoitsija on sopimusoikeudellisesti velvollinen tarjoamaan tämän tason vaadittua laatua materiaaleissa ja työssä (Rounds & Segner 2011, 364, 365).

Valvojan tehtävä on vastaanottaa urakoitsijoiden ja tavarantoimittajien laatimat suunnitelmat ja tarkistaa ne omalta osaltaan. Valvoja valvoo, että eri työvaiheiden tarkoituksenmukainen suoritusjärjestys toteutuu sekä seuraa urakoitsijoiden työnjohtajien työsuoritusta. Valvoja huolehtii, että urakoitsijalle vastuulle kuuluvien rakentamisen aikaisten suojaus toteutuu, kuten sää- ja pölysuojaus. Valvoja valvoo, että urakoitsijoille kuuluva laadunvalvonta ja muu omavalvonta toteutuvat sekä että urakoitsijat teettävät kokeita ja ottavat näytteitä tärkeistä rakenteista ja rakennusvaiheista urakoitsijan laatiman suunnitelman mukaisesti. Valvoja varmistaa, että urakoitsija tarkastaa ja dokumentoi piiloon jäävät rakenteet ja asennukset ennen niiden peittämistä. Valvojan tulee huomauttaa välittömästi urakoitsijaa, jos havaitaan virheellisiä materiaaleja tai työtapoja. (RT 103171 2019, 4–6.) Jos urakoitsijan työn laatu ei ole aivan linjassa urakkasopimuksen kanssa ja laaturvirhe ei ole vakava, voi valvoja lisätä laaturvirheen puutelistaan, jolloin työ korjataan projektin lopussa. Vakavimmissa laaturvirheille suunnitellaan välittömät korjaustoimenpiteet ja, kun korjaukset tehdään rakennusvaiheen aikana, ne ovat huomattavasti vähemmän työläitä ja vähemmän kalliita kuin silloin, kun ne täytyy korjata projektin lopussa, kun ne ovat päätyneet projektin puutelistan kohdaksi. Kun virheet havaitaan ja korjataan projektin rakentamisen aikana, tilaaja voi seurata työn edistymistä ja nähdä EPCM-toimittajan sitoutumisen laatuun valvojan ja työmaanhenkilöstön osalta. (Rounds & Segner 2011, 366.)

Lisäksi valvojan laadunvalvonnan tehtäviin kuuluu myös, että toimittajien toimittavat rakennustuotteet ovat suunnitelman mukaisia. Tarkastus tehdään ennen niiden asentamista. Jos rakennustuotteissa havaitaan virheellisyyksiä, valvoja tekee näistä kirjallisen reklamaation tavarantoimittajalle. (RT 103171 2019, 5, 6).

4.3.5 Muutostöiden valvonta

Lähes kaikissa rakennusprojekteissa on useita muutosmääräyksiä eli muutostilauksia/muutostöitä. Valvoja osallistuu muutostöiden tarkkaan määrittelevään

kokoukseen, jossa esitetään tilaajalle urakoitsijan tekemät muutosesitykset. Kokouksessa arvioidaan muutostöiden vaikutusta työsuoritukseen ja lopputulokseen sekä niiden vaikutusta projektin budjettiin sekä miten muutostyöt vaikuttavat projektin aikatauluun. Jokaisesta muutostyöstä tehdään kirjallinen asiakirja, jossa kuvataan tarkasti toteutettavan muutostyön luonne ja sen laajuus sekä mahdollinen sopimussumman ja/tai sopimusaajan muutos, joka muutoksesta voi seurata. Valvoja huolehtii, että suunnittelijat selvittävät esitettyjen muutostöiden vaikutukset suunnitelmiin sekä valvojan on varmistettava, että kaikki annetut muutostilaukset viestitään asianmukaisesti kaikille osapuolille. Valvoja valvoo muutostöiden työn suorituksen, kun muutostilaus on hyväksytty ja valtuutettu. (RT 103171 2019, 5; Rounds & Segner 2011, 362, 363.)

4.3.6 Kustannuksien valvonta

Kustannuksien valvonnalla valvotaan, että rakennuskustannukset pysyisivät projektille asetetussa budjetissa. Valvojan tehtäviin kuuluu urakoitsijoiden laskutusennusteiden toteutumisen seuranta tarkistamalla yksikköhintaurakan määrät sekä urakan tunti- ja materiaalmäärät suhteessa työn valmiusasteeseen (RT 10-11284 2017, 27). Valvoja tarkistaa, että laskut ovat sopimuksien mukaisia sekä oikein hinnoiteltuja, ja hyväksyy laskut sekä varmistaa niiden maksamisen ajallaan. Tämä sisältää muun muassa myös vakuutusten ja vakuuksien sopimuksenmukaisuuden tarkistamisen sekä urakoihin liittyvien laskujen maksukelpoisuuden varmistaminen. Lisä- ja muutostöiden tarjouksien kohdalla valvoja tarkistaa näiden tarjouksien aiheet, sisällöt, määrät sekä hinnat varmistaen, että ne ovat sopimuksen mukaisia ja oikein hinnoiteltuja. (RT 103171 2019, 6.)

Valvojan tehtävinä on myös huolehtia siitä, että tilaaja saa hyvitystarjoukset urakkasuorituksen kustannuksia alentavista muutoksista. Valvoja huolehtii myös mahdollisten ennakkomaksujen palauttamisesta ja valvoo kustannuspohjaisissa urakoissa hankintamenettelyn ja resurssien käyttöä vertailemalla materiaalilaskuja kuormakirjoihin sekä tarkastamalla tunteilistat ja seuraamalla alihankintojen laskutusta. (RT 103171 2019, 6.)

Lisäksi valvoja seuraa työhäiriöitä ja niistä aiheutuvia kustannuksia sekä tekee esityksiä projektipäällikölle kustannusten minimoimiseksi. Valvojan yksi tärkeimmistä tehtävistä on seurata urakoitsijoiden taloudellista tilannetta ja raportoi ongelmatilanteista sekä projektipäällikölle että tilaajalle. Vaikka jo urakoitsijoita valittaessa on pyritty varmistamaan, että valittu urakoitsija pystyy suorittamaan urakastaan, niin aina voi sattua yllättäviä seikkoja, jonka vuoksi urakoitsija voi päätyä konkurssiin. Valvoja osallistuu taloudellisiin loppuselvityksiin, viivästyssakkoja ja arvonalennuksia koskeviin selvityksiin ja tarvittavien selvitysten tekemiseen. Valvoja osallistuu myös konkurssia tai sopimuksen purkamisasihin koskeviin selvityksiin ja valvoo, että urakoitsijat suorittavat itselle luovutukset. Edellä mainittuihin selvityksiin valvojan tulee omalta osaltaan valmistautua niihin tarkistamalla maksetut maksuerät, mahdolliset hyvitykset materiaalien tai toteutustavan vaihtamisen takia sekä käydä läpi urakkaan liittyvät lisä- ja muutostyöt ja niiden maksukelpoisuudet. Taloudellisen loppuselvityksen kuin myös muiden selvitysten osalta tavoitteena on, että päästään yhteisymmärrykseen kaikkien osapuolien kesken. (RT 103171 2019, 6.)

Näillä edellä kerrotuilla asioilla pyritään varmistamaan, että projekti pysyisi budjetissa ja samalla pyrkiä vähentämään taloudellisia riskejä.

4.3.7 Dokumentointi

Dokumentointi ja erinäisten raporttien teko on yksi valvojan tärkeimmistä tehtävistä työmaanvalvonnan osalta, ja sen tarkoituksena on asioiden kirjaaminen ja tallentaminen myöhempää käyttöä varten (RT 103171 2019, 6, 7). Tällä tarkoitetaan, että myöhemmin esimerkiksi epäselvissä tai riitatilanteissa pystytään todentamaan joko esimerkiksi kokouksien pöytäkirjoista, valokuvista ja/tai muista projektille tehdyistä asiakirjoista jokin asia, jonka todentaminen olisi muutoin lähes mahdotonta.

Valvoja dokumentoi ja todentaa rakennusvaiheita ja rakennustyömaan edistymistä muun muassa kokeiden, näytteiden, tarkastuslistojen kuten virhe- ja puutelistat, mittauspöytäkirjojen ja mahdollisten valokuvien avulla. Valvojan tehtäviin kuuluu myös edellä mainittujen asiakirjojen sekä niiden kokousten

pöytäkirjat, joissa valvoja on toiminut kokouksen sihteerinä ja pöytäkirjan laatijana arkistointi projektipankkiin. Työmaapäiväkirjaan valvoja raportoi päivittäin tekemiään havaintoja sekä tarkastuksia työmaalta. Työmaapäiväkirja ja dokumentoituja asiakirjoja valvoja välittää eteenpäin rakennuspäällikölle, siitä edelleen projektipäällikölle ja lopulta tilaajalle. (RT 103171 2019, 6, 7.)

Valokuvaus on yksi hyödyllisimmistä työkaluista valvojalle, mutta sen käyttö on usein rajoitettua EPCM-projekteissa. Yleensä vain erikseen nimetyt valvojat saavat ottaa valokuvia ja/tai videoita työmaalla. Tämä johtuu siitä, että suuret teollisuusprojektit ovat usein luottamuksellisia ja niiden sopimusehdot ovat salaisia. Valokuvien ottamisen rajoituksilla pyritään estämään tietovuodot ja varmistamaan projektin turvallisuus.

4.3.8 Muut valvontatoimenpiteet

Muihin valvonnan toimenpiteisiin kuuluvat urakat, jotka erityispiirteidensä takia vaativat erikoisvalvontaa. Maanrakennus-, taloteknisille- ja mekaanisten laitteiden asennustöille sekä prosessiputkistoille on omat niihin erikoistuneet valvojansa. Esimerkiksi maanrakennustöiden osalta räjäytystyössä työlle tulee olla nimettynä vaarallisten töiden johtaja ja työtä suorittavalla urakoitsijalla on vaadittu pätevyudet työn suorittamiseen. Näiden erikoisvalvontaa vaativia urakoita valvotaan ja varmistetaan, että urakoiden työsuoritukset ovat huolella suunniteltu sekä valmisteltu, tarvittavat ennakkokokeet on tehty ja asiantuntevien valvojien lausunnot saatu. (RT 103171 2019, 7.)

4.3.9 Vastaanottovaihe

EPCM-toimittaja laatii vastaanottovaiheelle vastaanottoaikataulun ja varmistaa, että kaikki tarvittavat luovutusasiakirjat kootaan, jotka luovutetaan tilaajalle. Näihin asiakirjoihin kuuluvat taloteknisten järjestelmien laite- ja asennustapatarkastukset, toimintakokeet, säädöt ja mittaukset, tarkistusmittaukset ja koekäytöt, urakoiden vastaanottotarkastukset, käyttö- ja huolto-ohjeet eli huoltokirjat ja takuutodistukset sekä rakennustyön tarkastusasiakirjat. (RT 103361 2022, 9.)

Valvoja valvoo ja hyväksyy urakoitsijoiden suorittamat tarkastukset ja mittaukset, teettää tarvittavat kokeet, mittaukset ja tarkastukset sekä laatii virhe- ja

puutelistat ja valvoo, että virheet ja puutteet korjataan. Lisäksi valvoja varmistaa tarvittavien jälkitarkastusten pitämisen ja vastaanottaa, tarkastaa ja hyväksyy luovutusmateriaalin sekä tilaajalle luovutettavat asiakirjat. Valvojan tehtäviin kuuluu myös osallistuminen viranomaisten suorittamiin tarkastuksiin ja katselmuksiin. Loppuselvityksen aikana valvoja järjestää taloudelliset loppuselvitykset urakoitsijoiden kanssa, raportoi tulokset tilaajalle ja luovuttaa pöytäkirjat ensin työmaapäällikölle hyväksyttäväksi ja allekirjoitettaviksi, siitä edelleen tilaajalle. Valvoja myös huolehtii siitä, että urakoitsijat ovat luovuttaneet takuuajan vakuudet ja pyrkii sopimaan mahdolliset urakoihin liittyvät riitaisuudet. (RT 103171 2019, 8; RT 103361 2022, 9.)

EPCM-toimittaja huolehtii, että rakennuskohteen vakuutus jatkuu katkeamatta tilaajan kanssa sovittuun ajankohtaan asti. Kun kaikki urakat ja rakennuskohde todetaan valmiiksi ja viranomaisten käyttöönototarkastus on hyväksytysti pidetty, EPCM-toimittaja järjestää rakennuskohteessa tilaajan kanssa pidettävän katselmuksen, jossa rakennuskohde todetaan valmiiksi ja sovitaan ajankohta, jolloin rakennuskohteen hallinta luovutetaan tilaajalle. (RT 103361 2022, 9.)

4.3.10 Käyttöönoton valvonta

Yleensä EPCM-toimitus prosessiteollisuuden projekteissa päättyy vastaanottovaiheeseen ja tilaaja itse vastaa laitoksensa käyttöönotosta ja takuuajan tehtävistä. EPCM-toimituksen sopimuksen laajuudesta ja tilaajan halusta EPCM-toimittaja voi suorittaa myös käyttöönoton ja takuuajan tehtävät. Jos EPCM-toimittaja huolehtii laitoksen käyttöönotosta, tämä laatii käyttöönottovaiheen aikataulun. EPCM-toimittaja laatii tilaajalle yhteystietoluettelon keskeisistä alihankkijoista mahdollisia rakennukseen tai sen laitteistoihin liittyviä takuuajaisia hätätilanteita varten.

Käyttöönoton aikana EPCM-toimittaja järjestää tarvittavat viranomaistarkastukset ja huolehtii niiden suorittamisesta. EPCM-toimittaja järjestää myös tilaajan ja ylläpitohenkilöstön koulutuksen ja opastuksen tai huolehtii, että laitetoimittajat kouluttavat ja perehdyttävät henkilöstön. Näin varmistetaan, että henkilöstö perehdytetään ja saa tarvittavat koulutukset uusiin järjestelmiin ja toi-

mintatapoihin. (RT 103361 2022, 9.) Käyttöönnotossa seurataan ja varmistetaan järjestelmien toimivuus sekä säädöt ja annetaan näihin käytön opastus. Käyttöönnoton suunnittelu tehdään käyttäjälähtöisesti, ja se sisältää käyttäjäryhmän organisoinnin, käyttöönottovaiheen kokouskäytännöt, tilaajan liittymätilaukset ja hankintatoimien sujuvuuden varmistamisen, tilaajan omat asennukset sekä virheiden ja puutteiden korjaamisen. Lisäksi toimitetaan muutto-opas, kiinteistöopas sekä huone- ja laitekohtaiset käyttöopasteet. Tarvittaessa EPCM-toimittaja avustaa käyttäjää hankintatoimen hoitamisessa ja toimitusten valvonnassa sovittavassa laajuudessa. (RT 10-11284 2017, 30.)

4.3.11 Takuuajana tehtävä valvonta

Jos sopimuksessa tilaajan kanssa on sovittu, että EPCM-toimittaja huolehtii myös takuuajan tehtävistä, nimeää tämä vastuulliset henkilöt, jotka valvovat sekä huolehtivat takuuajan velvoitteista, järjestää urakoitsijoiden takuutarkastukset ja osallistuu ensimmäisen takuuvuoden jälkeiseen välitarkastukseen sekä kaikkiin sopimuksen mukaisiin takuutarkastuksiin (RT 103361 2022, 10).

Valvojan tehtäviin kuuluu takuu- ja jälkitarkastuksiin osallistuminen sekä niihin liittyvien toimenpiteiden toteutumisen valvonta. Valvoja tekee takuuajan tarkastuksiin liittyvät ennakkoselvitykset ja valmistelut, kuten keräämällä käyttäjiltä tiedot takuuajaisista puutteista ja muista havainnoista, sekä varmistaa vastaanottotarkastuksessa takuuajaksi seurattavaksi sovittujen töiden tilanteen. Valvoja laatii virhe- ja puutelistat ja valvoo, että virheet ja puutteet korjataan. Takuuajan aikana valvoja varmistaa, että kaikki sopimuksen mukaiset huollot ja säädöt tehdään ajallaan ja että käyttöä rajoittavat tai lisävaurioita aiheuttavat takuuvikojen korjaukset suoritetaan viipymättä. Valvoja huolehtii myös siitä, että tehdyt muutokset päivitetään luovutusdokumentteihin ja käyttäjäkoulutukset sekä järjestelmien käytön opastukset järjestetään henkilökunnalle. (RT 103361 2022, 10; RT 103171 2019, 8.)

4.4 Valvojan pätevyys ja vastuu

Tilaajan edunvalvojana valvojan vastuulla on tehtävien valvontasopimuksessa ja tehtäväluettelossa sovittujen tehtävien suorittamisesta. Valvojan vastuu tilaajalle määritellään valvontaa koskevassa valvontasopimuksessa, joka yleensä perustuu konsulttitoiminnan yleisiin sopimusehtoihin.

Maankäyttö- ja rakennuslain pykälässä 122 b sanotaan, että ”*Rakennustyön johtotehtävät jaetaan vaativuusluokkiin rakennuksen ja tilojen käyttötarkoituksen, rakennussuojelun, rakennuksen koon, rakennusfysikaalisten ja terveydellisten ominaisuuksien, kuormitusten ja palokuormien, suunnittelumenetelmien, kantavien rakenteiden vaativuuden, ympäristöstä ja rakennuspaikasta aiheutuvien vaatimusten sekä rakentamisolosuhteiden ja työnsuorituksessa käytettävien menetelmien perusteella. Vaativuusluokat ovat vaativa työnjohtotehtävä, tavanomainen työnjohtotehtävä sekä vähäinen työnjohtotehtävä.*” Ympäristöministeriön ohjeessa rakentamisen työnjohtotehtävien vaativuusluokista ja työnjohtajien kelpoisuudesta (YM4/601/2015) kuvataan vaativia työnjohtotehtäviä seuraavasti: ”*Vastaavan työnjohtajan työnjohtotehtävä voi olla vaativa esimerkiksi silloin, kun rakennetaan asuinkerrostalo, oppilaitos, päiväkotiki, terveyskeskus, urheilu- tai liikuntarakennus, liike-, majoitus- tai toimistorakennus, teollisuus- tai tuotantorakennus tai liikenteen rakennus. Vastaavan työnjohtajan työnjohtotehtävä voi olla vaativa myös esimerkiksi sen vuoksi, että rakennuksen kantavien rakenteiden jänneväli on pitkä käytettyyn materiaaliin nähden, rakennuksessa on enemmän kuin yksi kellarikerros, rakennuksen sisä- tai ulkopuolinen lämpö- tai kosteusrasitus on voimakas taikka rakennuksen ulkopuolinen ääni- tai värähtelyrasitus on voimakas tai pienitaajuinen. Vastaavan työnjohtajan työnjohtotehtävä voi olla vaativa myös esimerkiksi silloin, kun rakennuspaikka on perustamisolosuhteiltaan tai sijainniltaan vaikea ja tästä aiheutuu erityisiä vaatimuksia rakennustyölle taikka silloin, kun rakennustyömaalla on merkittävä vaikutus ympäristöön tai kaupunkikuvaan.*” Tämän perusteella voidaan todeta siis, että prosessiteollisuuden rakennushanke voidaan luokitella vaativiin työnjohtotehtäviin ja Maankäyttö- ja rakennuslain pykälä 122 c:ssä kuvataan työnjohtajan kelpoisuus: ”*vaativassa työnjohtotehtävässä kyseiseen tehtävään soveltuva, rakentamisen tai tekniikan alalla suoritettu korkeakoulututkinto, aiempi ammatillisen korkea-asteen tutkinto tai sitä vastaava tutkinto taikka aiempi teknikon tai sitä vastaava tutkinto; lisäksi hänellä tulee rakennuskohteen laatu ja tehtävän vaativuus huomioon ottaen olla riittävä kokemus ja perehtyneisyys kyseisen alan työnjohtotehtävissä.*”

Eli lainsäädöllisesti rakennustyön valvojalle ei ole säädetty pätevyysvaatimuksia, mutta kelpoisuudeksi edellytetään tehtävään soveltuvan rakentamisen tai

tekniikan alan tutkinto, kuten rakennusmestari tai -insinööritutkinto. Rakennus- töiden valvontaan olemassa pätevyyskoulutuksia. FISE Oy, joka on raken- nus-, LVI- ja kiinteistöalalla toimiva henkilöpätevyiksiä toteava ja niiden kehittä- miseen keskittyvä yritys, tarjoaa 84:aa erilaista rakennus- ja kiinteistöalan pätevyyskoulutusta. Esimerkiksi FISE:n pätevyyksillä valvoja voi osoittaa omaa osaamistaan ja jatkuvan kehityksen aktiivista ylläpitämisestä. (FISE 2024.)

5 TYÖMAANVALVONNAN HAASTEET TEOLLISUUSHANKKEISSA

Teollisuusrakentaminen on monimutkainen ja haasteellinen ala, jonka työ- maan valvontaan ja sen johtamiseen liittyy usein useita tiedon- ja dokumentti- hallinnan haasteita. Vaikka teknologinen kehitys on tuonut uusia mahdolli- suuksia projektinhallintaan, monet teollisuuden rakennusprojektit kamppaile- vat edelleen tiedonhallinnan ja dokumentoinnin haasteiden kanssa. Nämä haasteet eivät ainoastaan hidasta projektien etenemistä, vaan voivat myös johtaa kustannusylityksiin ja aikatauluviivästyksiin sekä lisätä projektin riskejä kuten turvallisuusriskejä.

Erityisesti työmaan valvontaan liittyvät haasteet, kuten tiedon hajanaisuus, do- kumentoinnin hallinta ja riippuvuus vanhoista tavoista ja järjestelmistä, korosta- vat tarvetta paitsi tarkastella uudelleen myös kehittää teollisuuden rakennus- projektien johtamis- ja hallintakäytäntöjä. Tämän opinnäytetyön keskiössä oli selvitystyö, jonka tavoitteena oli kyselytutkimuksen avulla tunnistaa projektin- hallinnan haasteet työmaavalvonnan näkökannasta, jotta AFRY voisi valita so- pivimmat projektinhallintatyökalut ohjelmistotarjoajien joukosta, jotka vastaa- vat parhaiten näihin haasteisiin. Näiden työkalujen tulisi tukea työmaan tiedon- hallintaa ja dokumentaatiota ja rohkaista henkilöstöä siirtymään pois vanhoista toimintatavoista ja omaksumaan uusia teknologisia ratkaisuja.

5.1 Tiedon hajanaisuus

Yksi merkittävimmistä haasteista on tiedon hajanaisuus. Tietoa saattaa olla tallennettuna useissa eri järjestelmissä, kuten sähköpostissa, pilvipalveluissa, paperisissa muistilapuissa ja työmaan päivä- että pöytäkirjoissa. Tämä vai- keuttaa tiedon löytämistä ja ajantasaisen version varmistamista, mikä johtaa

niin työmaanvalvonnan ja -hallinnan tehottomuuteen kuin myös projektinhallintaan. Tiedonkulku eri osapuolten välillä voi olla haasteellista, mikä saattaa hidastaa prosesseja, osa henkilöistä saattaa jäädä esimerkiksi sähköpostin viestintäketjun ulkopuolelle, joiden työtehtävillä voi olla vaikutusta projektiin, mikä voi johtaa kommunikaatiovirheisiin ja väärinkäsityksiin. Tämä voi vaikuttaa projektin etenemiseen. Paavilainen (2013) kertoo omassa työssään, että tiedon hajanaisuuteen vaikuttaa se, että projektin osapuolet eivät osaa välittää tietoa sitä tarvitseville projektin muille osapuolille riittävän tehokkaasti ja tiedon liiallinen kasaantuminen avainhenkilöille myös hankaloittaa ja hidastaa tiedon välitystä tietoa tarvitseville (Paavilainen 2013, 26).

Opinnäytetyölle tehdyn kyselytutkimukseni vastausten perusteella tiedonhallintaa koettiin yhdeksi haasteeksi työmaavalvonnan ja -johtamisen kohdalla. Tämä selveni siten, että tulevalta projektinhallintatyökalulta toivottiin ominaisuuksia, jossa työkalun käyttäjällä olisi mahdollista saada henkilökohtaisia ilmoituksia, joko sähköpostitse tai työkalussa itsessään olevassa ilmoitusikkunassa (kuten esimerkiksi sosiaalisen median sovelluksissa tapahtuvat ilmoitukset) tärkeistä kommentteista asiakirjoissa, lomakkeissa tai suunnitelmiin tehdyistä muutoksista. (Liite 2.) Myös aikaisemmissa opinnäytetöissä, joissa käsiteltiin valvojan roolia rakennushankkeissa ja oli tehty haastatteluja valvojille, kuten esimerkiksi Vainion opinnäytetyö ”Taloteknisen valvonnan kehittäminen asuinkerrostalotuotannossa”, nousi esiin myös tiedon hajanaisuuden haasteet (Vainio 2018, 23).

Tiedonhallinnan parantamiseksi projektin eri osapuolten välillä tulisi käyttää selkeitä ja yksiselitteisiä kommunikaatiokanavia sekä luoda yhteiset toimintatavat tiedon jakamiselle ja varmistaa, että kaikilla on pääsy tarvittaviin dokumentteihin ja suunnitelmiin. Tulevasta projektinhallintatyökalusta tulisi siis löytyä selkeät tiedon jakamisominaisuudet sekä esimerkiksi integraatio sähköpostijärjestelmään tiedonjakamisen tehostamiseksi, jotta voitaisiin vähentää kommunikaatiovirheitä ja väärinkäsityksiä.

5.2 Dokumentoinnin hallinta

Taipale (2021) kertoo artikkelissaan, että VTT:n ja Kotopron tekemän tutkimuksen mukaan rakennusalalla ei vielä 2020-luvullakaan dokumentoida tarpeeksi tarkkaan jokaista työvaihetta, ja silloin, kun työvaiheet dokumentoidaan, dokumentointitavoissa on vaihtelevuutta ja siksi niistä reklamoidaan herkästi (Taipale 2021).

Toinen haaste ja keskeisin haaste olikin opinnäytetyöni kyselytutkimuksen ja epävirallisen kahvipöytäkeskustelujen mukaan dokumentoinnin hallinta. Oman tutkimukseni ja kahvipöytäkeskusteluissa korostui, että AFRYn oma dokumenttien hallinta- ja arkistointiohjelma koettiin monimutkaiselta, vaikealta ja aikaa vievältä käyttää eivätkä hakutoiminnot tunnu toimivan halutulla tavalla, eli järjestelmä ei tunnu löytävän oikeaa dokumenttia saatikka viimeisintä versiota. Osa henkilöstö myönsikin, että käyttävät ennemmin asiakkaiden dokumenttien hallinta- ja arkistointiohjelmaa projekteissa, koska kokevat nämä ohjelmistot helppokäyttöisimmiksi. Myös Honkanen (2023) kertoo omassa opinnäytetyönsänsä, että yrityksen käytössä oleva dokumenttien hallinta- ja arkistointiohjelma koetaan rakennuttamisen ja valvonnan liiketoiminnan näkökulmasta monimutkaiselta ja hankalalta käyttää. Myös henkilökunta oli kokenut turhautumisia ohjelman käytöstä. (Honkanen 2023, 21.) Toiveina olikin tutkimuskyselyyni vastanneilla, että tulevalta projektihallintatyökalulta löytyisi selkeät asiakirjapohjat työmaan dokumentointia ja raportointia varten, joita olisi helppo täyttää työmaalla. Projektihallintatyökalun dokumenttien hallinta- ja arkistointiohjelman tulisi myös tarjota dokumenttien versiot kronologisessa järjestyksessä, jotta käyttäjä voi olla varma, että hänellä on käytössä viimeisin versio dokumentista tai suunnitelmasta, sekä tarvittaessa voi vertailla viimeisintä versiota edellisiin versioihin.

Tämän perusteella tulevalta projektihallintatyökalulta tulisi löytyä dokumenttien hallinta- ja arkistointiohjelma, joka olisi niin sanotusti kevyt- ja helppokäyttöinen, sekä se sisältäisi hyvät ja toimivat haku- ja filtteritoiminnot ja suunnitelmien versioiden vertailuominaisuuden. Jotta rakennuttamisen osaston henkilökunta ei kokisi projektihallintatyökalua liian raskaaksi ja vaikeaksi käyttää, mikä voisi aiheuttaa muutosvastarintaa työkalua kohtaan ja näin vaikeuttaisi käyttöönottoa.

5.3 Teknologian hyödyntämisen puute – riippuvuus vanhoista järjestelmistä

Kahdessa edellisessä kappaleessa käsiteltyjen haasteiden syynä todennäköisesti on uusien tai jo olemassa olevien teknologioiden ja/tai ohjelmien puutteellinen hyödyntäminen tiedon- ja dokumenttihan- linnassa. Syitä tähän ovat asenteet ja ennakkoluulot, epävarmuus omasta osaamisesta ja epäselvät ohjeistukset uusien ohjelmien käytöstä. Sjömanin (2022) blogitekstin mukaan, vaikka teknologia kehittyi rakennusteollisuudessa tällä hetkellä kovaa vauhtia ja digitalisaation hyödyt ovat huomattavat, monet rakennusalan työntekijät kokevat uusien teknologioiden käyttöönoton haastavaksi juuri edellä mainituista syistä. (Sjöman 2022.)

Vaikka lähtökohtaisesti henkilöstön asenteet ovat positiivisia uusia teknologioita ja ohjelmistoja kohtaan, kuten omassa kyselytutkimuksessani vastaajat ovat ilmaisseet innostusta tulevasta projektihallintatyökalusta, niin vastauksissa myös nousi esiin huolia työkalun käytettävyyden ja sen omaksumisen suhteen. Eli kuinka helppokäyttöinen ja helposti omaksuttavissa tuleva projektihallintatyökalu on. (Liite 2.) Mutta uusien työkalujen ja menetelmien koetaan sekä uskotaan haastaviksi käyttää, jotka usein tuovat työhön monimutkaisuutta ja ylimääräisiä tehtäviä, mikä aiheuttaa negatiivisia ennakkoluuloja niiden käyttöä kohtaan (Sjöman 2022). Sjömanin (2022) blogitekstissä oleva kuva (kuva 7) kuvastaa hyvin näitä työntekijöiden tuntemuksia ja ajatuksia uuden ohjelmiston suhteen. Tämä voi johtaa manuaaliseen työhön, eli turvautumiseen vanhoihin tuttuihin toimintatapoihin ja ohjelmiin. Esimerkiksi työmaalla saatetaan dokumentoida joitakin työvaiheita paperisilla lomakkeilla. Nämä lomakkeet täytetään käsin ja kerätään myöhemmin skannaamista varten sähköiseen muotoon raportointia varten. Tämä prosessi on aikaa vievä ja virhealtis, koska tiedot voivat kadota tai vaurioitua, ja niiden tulkitseminen voi olla vaikeaa.



Kuva 7. Kannattaa perehdyttää ja antaa aikaa uusien sovelluksien käyttöönottoon (Sjöman 2022)

Toinen ja kolmas syy ovat henkilöstön epävarmuus omasta osaamisesta käyttää uusia ohjelmistoja ja johdon tuoma tuki ja ohjeet. Henkilöstön epävarmuudella omasta osaamisesta tarkoitetaan sitä, että työntekijä voi kokea, että tämän oma osaaminen ei ole riittävä omaksumaan uutta ohjelmistoa ja/tai että työntekijä kokee, ettei saa riittävästi tukea opetellakseen uutta ohjelmistoa. Uusien ohjelmistojen ja tässä tapauksessa tulevan projektinhallintatyökalun onnistunut käyttöönotto vaatii johdon aktiivista tukea, ohjeistuksia, eli selkeät pelisäännöt siihen, miten ja missä erityyppisistä asioista viestitään (tiedon jakaminen projekteissa) ja dokumentoidaan, sekä riittävää koulutusta. Lisäksi, jotta tulevat projektinhallintatyökalun käyttäjät innostuisivat ohjelmistosta käyttäjien tulisi kokea uusien digitaalisten työkalujen tuottavan paremman lopputuloksen kuin perinteisten menetelmien. Ilman näitä elementtejä työntekijöiden on vaikea omaksua uusia järjestelmiä ja ohjelmistoja sekä nähdä niiden tuomat hyödyt omassa työssään. Muutosvastarintaisuus uuden projektinhallintatyökalun käyttöönotossa on mahdollista, koska uuden työkalun omaksuminen vaatisi rakennuttamisen osaston vanhoista tavoista luopumista ja uuteen sopeutumista. Tällainen prosessi on usein aikaa vievää ja vaatii sitoutumista kaikilta organisaation tasoilta. (Sjöman 2022; Eriksson & Saarinen 2021.)

Eli tulevaa projektinhallintatyökalua ei tulisi vain antaa henkilöstön käyttöön ja olettaa, että henkilöstö selviytyy käyttöönotosta ilman kummoista perehdytystä ja oman varsinaisen työnsä ohella. Projektinhallintatyökalun käyttöönoton ei

myöskään tarvitse olla yksi massiivinen operaatio, vaan projektinhallintatyökalu voitaisiin ottaa mukaan palanen kerrallaan tai toisin sanoen projekti kerrallaan. Näin esimerkiksi käyttöönotto helpottuisi, kun uusi opeteltava ohjelmisto otetaan maltillisesti käyttöön ja sen tuoma hyöty olisi tulevilla käyttäjillä helposti nähtävissä työnsä ohessa.

Yhteenvedona voidaan todeta, että nämä edellä käsitellyt haasteet on mahdollista voittaa johdon johdonmukaisella tuella ja riittävällä koulutuksella, jotta henkilöstä näkevät uuden projektinhallintatyökalun tuomat hyödyt.

6 TUTKIMUS

Opinnäytetyössäni keskeisenä osana oli puolistrukturoitu määrällinen kyselytutkimus, joka toteutettiin sähköisellä kyselylomakkeella. Kysely suoritettiin anonyymisti, ja se sisälsi sekä monivalinta- että avoimia kysymyksiä, joissa vastaajat saivat mahdollisuuden ilmaista ajatuksensa tulevasta projektinhallintatyökalusta yksityiskohtaisesti. (Liite 1.) Tämä tarjosi sekä kvantitatiivista että kvalitatiivista dataa.

Kyselytutkimuksessa vaatimukset otettiin huomioon laatimalla kysymyksiä, jotka kartoittivat vastaajien mielipiteitä ja kokemuksia eri projektinhallintatyökalujen ominaisuuksista. Vastaajilta pyydettiin arvioimaan, kuinka tärkeitä eri toiminnallisuudet ovat heidän työssään ja kuinka hyvin nykyiset työkalut vastaavat näitä tarpeita. Lisäksi kyselyssä tiedusteltiin, millaisia parannuksia tai uusia ominaisuuksia he pitäisivät hyödyllisinä. Näiden kysymyksiä avulla saatiin kattava kuva siitä, mitkä ominaisuudet ovat keskeisiä käyttäjien näkökulmasta ja mitkä ovat potentiaalisia kehityskohteita tulevaisuuden projektinhallintatyökalulle.

Tulokset analysoitiin laadullisella teemoittelulla, ja ne toimivat pohjana vertailulle eri ohjelmistotarjoajien välillä. AFRYn keräämien potentiaalisten ehdokaiden joukosta valittiin kolme potentiaalisinta yritystä, joiden ohjelmistoja vertailtiin keskenään kyselytutkimuksessa selvinneisiin keskeisimpiin vaadittuihin toiminnallisuuksiin. (Liite 2.) Tutkimuksen tavoitteena oli tunnistaa ne keskeiset ominaisuudet ja toiminnallisuudet, jotka ovat erityisen tärkeitä työmaalla työskenteleville valvojille.

Contents

Abstract.....	4
1 Survey Research.....	5
1.1 Background Information.....	6
1.2 Use of Current Tools.....	8
1.3 Expectations and Aspirations	12
1.4 Requirements	21
1.5 Possible Concerns	24
1.6 Implementation and Training	25
1.7 Summary of Survey Results	28
2 Commercial Software’s Comparison	29
2.1 Candidates.....	29
2.1.1 [REDACTED].....	30
2.1.2 [REDACTED].....	31
2.1.3 [REDACTED].....	32
2.2 Comparison of Candidates to Survey Research	32
2.2.1 User-friendliness and Ease of Use.....	33
2.2.2 Documentation and Information Management	34
2.2.3 Project Management Viewers	37
2.2.4 Use of Mobile Devices	40
3 Results	45
References	47

Kuva 8. Kuvakaappaus englanninkielisen raportin sisällysluettelosta

Lopputuloksena oli englanninkielinen raportti tutkimuksen tuloksista (kuva 8) opinnäytetyön toimeksiantajan pyynnöstä toimeksiantajan käyttöön. Kyseinen raportti on jätetty pois opinnäytetyön julkisesta versiosta. Tässä luvussa käydään tiivistetysti läpi toimeksiantajalle kirjoitetun raportin tutkimuksen tuloksia, ja tiivistämisessä on hyödynnetty Microsoft Edgen Copilot-tekoälyä työn tehostamiseksi. Tekoälyn laatima sisältö on tarkistettu ja muokattu, ja tekijä ottaa täyden vastuun teoksen sisällöstä. AFRYn liiketoiminnallisista syistä kaikkia tietoja ja tuloksia ei käydä läpi.

6.1 Kyselytutkimuksen tulokset

Kysely lähetettiin 25 henkilölle rakennuttamisen osaston henkilöstöstä sähköpostitse, johon liitettiin linkki sähköiseen kyselyyn. Kyselyyn vastasi 18 henkilöä, mikä on 72 % henkilöstöstä – varsin hyvä vastausprosentti näin pieneen kyselyyn. Vastaajat saivat mahdollisuuden jättää yhteystietonsa jatkokysymyksiä tai haastatteluja varten, ja yhteensä 7 henkilöä (39 % vastanneista) tekikin niin. (Liite 2.)

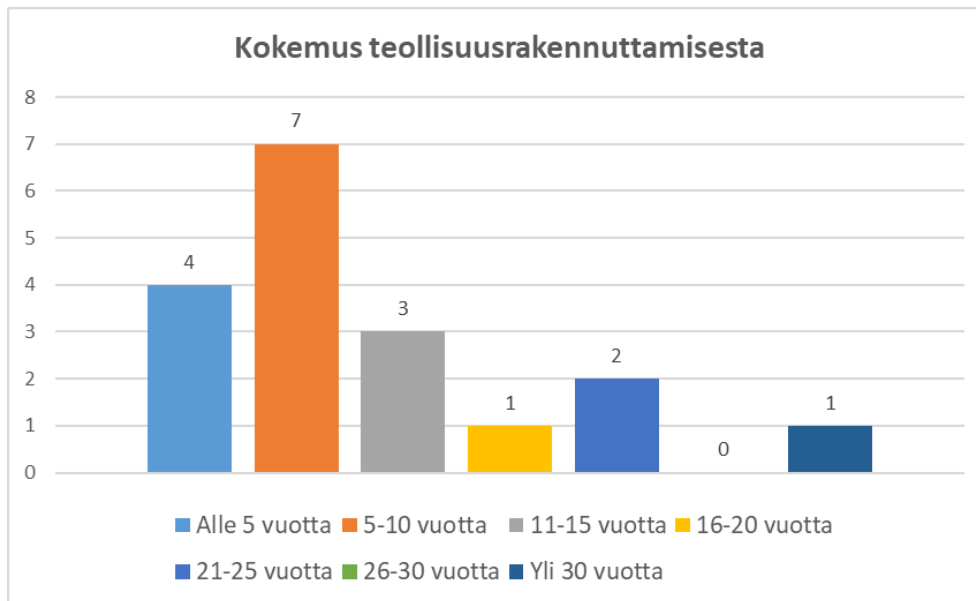
Laadullinen ja teemoitettu analyysi antoi mahdollisuuden tunnistaa keskeisiä teemoja vastauksista, mikä on erityisen hyödyllistä pienelle osastolle suunnatussa kyselyssä. Tämä lähestymistapa auttaa tunnistamaan yleisiä toiveita ja huolenaiheita, jotka liittyvät tulevaan projektinhallintatyökaluun. Analyysin tulokset voivat ohjata työkalun kehittämistä siten, että se vastaa mahdollisimman hyvin käyttäjien tarpeita ja parantaa heidän työskentelyään.

Tutkimuksen tulokset tarjoavat tärkeää tietoa projektinhallintatyökalun hankinnan suunnitteluun ja kehittämiseen, koska vastauksien perusteella voidaan tehdä päätelmiä siitä, mitkä ominaisuudet ovat käyttäjille tärkeitä ja miten työkalua voidaan parantaa vastaamaan heidän odotuksiaan. Tämä tieto on arvokasta, sillä se auttaa varmistamaan, miten lopullinen työkalu(t) tukee tehokkaasti käyttäjien työtehtäviä projekteissa ja edistää organisaation tavoitteiden saavuttamista.

6.1.1 Taustatiedot

Kyselytutkimuksen ensimmäisessä osassa kerättiin hieman taustatietoja kysymällä vastaajien ammattinimikkeitä ja kokemusta alalla. Taustatietojen kerääminen kyselyn alussa oli tärkeää, jotta voitiin ymmärtää vastaajien näkökulmia ja tarpeita paremmin. Eri ammattinimikkeillä ja kokemusvuosilla olevat henkilöt voivat tarjota arvokasta tietoa työtehtävistään ja päivittäisistä haasteistaan, mikä auttaa kehittämään työkalua vastaamaan paremmin heidän käytännön tarpeitaan.

Vastaajat valitsivat itse sopivimman ammattinimikkeen monivalintavaihtoehdoista, joka heidän mielestään kuvasti parhaiten heidän nykyisiä työtehtäviään. (Liite 1.) Kyselyyn vastanneista 3/18 (17 %) olivat osastopäälliköitä (liite 2), mikä on merkittävä osuus, kun otetaan huomioon, että rakennuttamisyksikön osastopäälliköitä on yhteensä neljä. Tämä osoittaa, että esihenkilöasemassa olevat henkilöt olivat aktiivisesti halukkaita vaikuttamaan vastauksillaan tulevaan projektinhallintatyökaluun. Seuraavaksi vastaajilta kysyttiin heidän kokemuksestaan teollisuusrakennuttamisessa vuosien aikana (kuva 9). Kokemusvuodet oli jaettu viiden vuoden jaksoihin, ja vastaajat valitsivat, mihin jaksoon heidän työkokemuksensa sijoittuu.



Kuva 9. Vastaajien kokemus teollisuusrakentamisesta

Ensimmäisen osuuden lopussa kysyttiin vielä, ovatko projektihallintatyökalujen tarjoajat heille entuudestaan tuttuja, ilman että tämä tieto oli heille ennalta kerrottu. Projektihallintatyökalujen tarjoajien tuntemusta koskevassa kysymyksessä suurin osa vastaajista (61 %) ilmoitti, etteivät ole aikaisemmin tutustuneet kyseisiin työkaluihin. (Liite 2.) Tämä tieto oli merkittävä, sillä tämä mahdollisti objektiiviset ja rehellisemmät vastaukset siitä, mitä ominaisuuksia ja toimintoja vastaajat pitävät tärkeinä. Lisäksi se auttoi tunnistamaan koulutustarpeet ja käyttäjätuen merkityksen, jotta työkalujen käyttöönotto sujuu mahdollisimman tehokkaasti ja käyttäjäystävällisesti.

6.1.2 Nykyisten työkalujen käyttö

Kyselytutkimuksen toisessa osiossa vastaajilta kysyttiin, mitä työkaluja he käyttävät ja kuinka usein. Tällä selvitettiin, kuinka monta erilaista ja/tai samankaltaisia työkaluja rakennuttamisen osaston henkilöstö käyttää. Aluksi kartoitettiin, mitä työkaluja he käyttävät työssään. Tämä oli monivalintakysymys, josta sai valita useita vaihtoehtoja ja tarvittaessa lisätä 'muu'-kohtaan työkaluja, joita ei ollut listattu vastausvaihtoehdoissa. Tulokset osoittivat, että rakennuttamisyksikössä käytetään ainakin kolmea eri 3D-ohjelmistoa mallien tarkasteluun. (Liite 2.) Näihin saattavat vaikuttaa henkilökohtaiset mieltymykset ja projektikohtaisesti käytettävät ohjelmistot.

Seuraavassa kysymyksessä kysyttiin, kuinka usein vastaajat käyttävät mainitsemaansa työkaluja eri projekteissa. Huomattiin, että keskimäärin 25 % vastaajista jätti vastaamatta kysymyksiin tietyistä ohjelmistotyökaluista. Tuloksissa tämä on huomionarvoinen seikka, että osa vastaajista ei valinnut vaihtoehtoa "En käytä kyseistä työkalua", vaikka eivät käyttäneet mainittua ohjelmistotyökalua. Tämä voi viitata siihen, että vastaajat eivät kokeneet tarpeelliseksi ilmoittaa työkalun käyttämättömyyttä tai mahdollisesti ohittivat kysymyksen vahingossa. Tämä jättää avoimeksi kysymyksen siitä, kuinka moni vastaajista todella käyttää tietyjä ohjelmistotyökaluja ja kuinka usein. (Mt.)

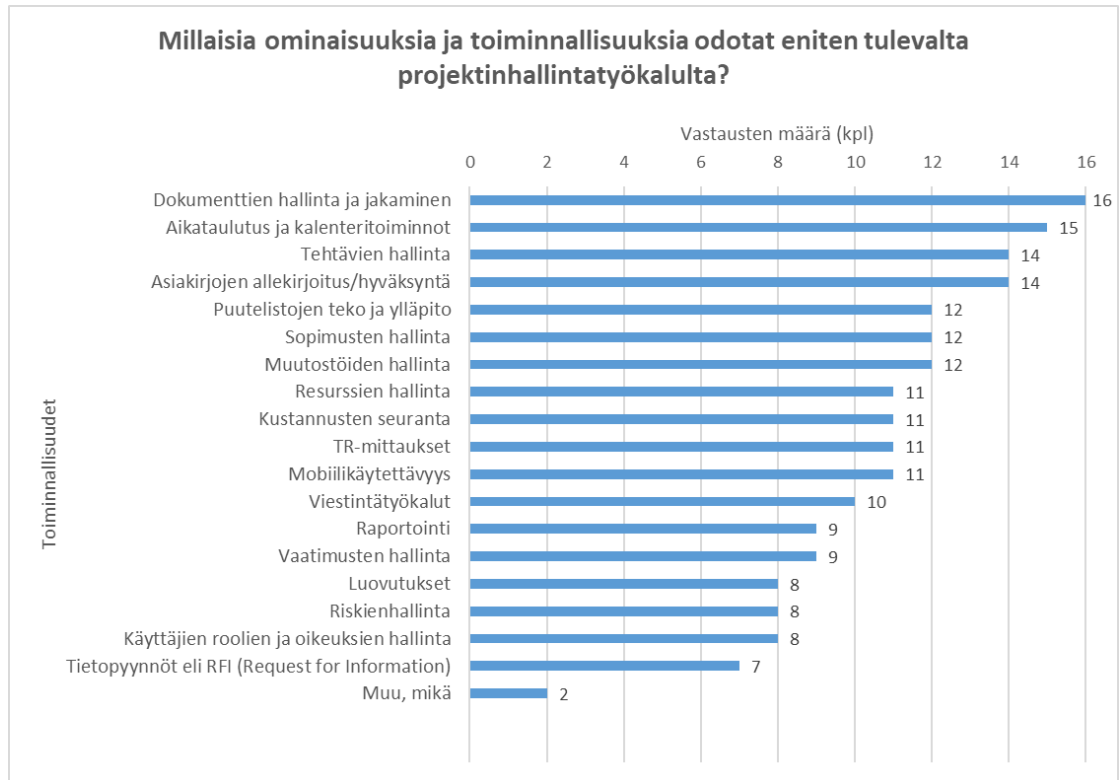
Hieman yli puolet (61 %) kyselyn vastaajista ilmoitti käyttävänsä 1–2 ohjelmistotyökalua, kun taas hieman alle puolet kertoi käyttävänsä 3–5 eri ohjelmistotyökalua projektin aikana. Tämä voi viitata siihen, että projektien hallintaan ja suunnitteluun käytetään yleisesti vain muutamia avainvälineitä, mikä voi helpottaa työnkulkua ja vähentää monimutkaisuutta. (Mt.)

6.1.3 Odotukset ja toiveet

Kyselytutkimuksen keskeisin osio oli kyselyn kolmas osia, missä kartoitettiin, mitä ominaisuuksia ja toiminnallisuuksia projektinhallintatyökalulla tulisi olla sekä minkälaisiin haasteisiin tuleva projektinhallintatyökalun tulisi tuoda helpotusta (Liite 1).

Projektinhallintatyökalun tärkeimmiksi ominaisuuksiksi nousivat (kuva 10) dokumenttien hallinta ja jakaminen, jota 89 % vastaajista (16/18) piti tärkeänä. Aikataulutus ja kalenteritoiminnot olivat toiseksi tärkeimmät, 83 % (15/18) vastaajien mielestä. Tehtävien hallinta ja asiakirjojen allekirjoitus/hyväksyntä olivat molemmat tärkeitä 78 % (14/18) vastaajille. Puutelistojen teko ja ylläpito, sopimusten hallinta sekä muutostöiden hallinta saivat yli puolet ääniä, 67 % (12/18). Resurssien hallinta, kustannusten seuranta ja TR-mittaukset olivat tärkeitä 61 % (11/18) vastaajille, samoin kuin mobiilikäytettävyys. Viestintäominaisuudet saivat 56 % (10/18) ääniä. Vähiten ääniä saivat luovutukset, riskienhallinta ja käyttäjien roolien sekä oikeuksien hallinta, kaikki 44 % (8/18) ja tietopyynnöt eli RFI 39 % (7/18). 'Muut'-vastauksissa korostettiin työmaapäivä-

kirjan, työmaan aluesuunnitelman ominaisuuksia ja tarvetta saada suunnitelmien sekä muiden tärkeiden asiakirjojen viimeisimmät versiot reaaliajassa tai tietoilmoituksina esimerkiksi sähköpostitse.



Kuva 10. Vastaajien odotukset ja toiveet projektihallintatyökalun toiminnallisista ominaisuuksista

Kun kyselyssä oli kysytty toiveita projektihallintatyökalun ominaisuuksista sekä sen toiminnallisuuksista, seuraavaksi sitten kysyttiin vastaajilta, minkälaisiin haasteisiin odotetaan projektihallintatyökalun tuovan helpotusta projekteissa. Kyselytutkimuksen tuloksissa ilmeni, että vastaajat odottavat projektihallintatyökalun helpottavan erityisesti kahta haastetta: projektin seurannan vaikeuksia, joita 78 % vastaajista (14/18) piti merkittävänä, sekä dokumenttien hallintaa, jota 67 % (12/18) piti haasteellisena. Resurssien allokointiin liittyvät haasteet koettiin vähiten merkittäviksi, vain 22 % (4/18) vastaajista mainitsi ne.

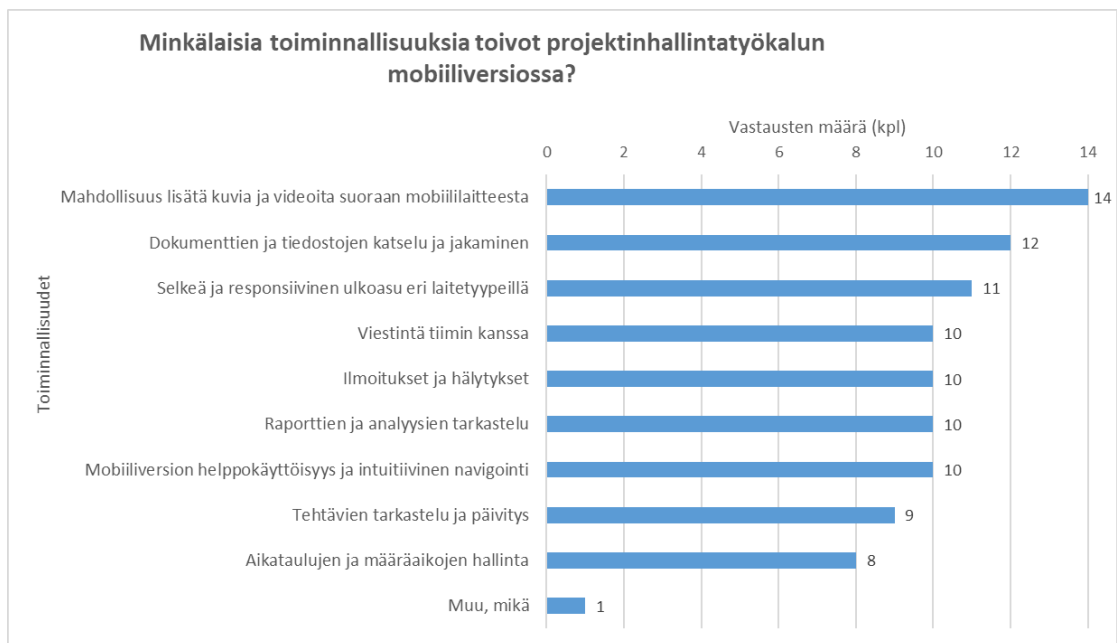
6.1.4 Vaatimukset

Kyselytutkimuksen neljännessä osiossa (liite 1) keskitytään teknisiin ja toiminnallisiin vaatimuksiin, joita tulevan projektihallintatyökalun tulisi tukea. Osio alkoi avoimella kysymyksellä, jossa vastaajia pyydetään kuvailemaan ne ominaisuudet ja toiminnot, jotka ovat kriittisiä heidän työnsä kannalta. Vähän yli

puolet vastaajista (10/18, 56 %) vastasi tähän kysymykseen, ja vastauksissa korostui dokumentoinnin ja tiedonhallinnan digitalisoinnin sekä helppokäyttöisyyden ja käyttäjäystävällisyyden merkitys. (Liite 2.) Vastausten perusteella voidaan päätellä, että tulevan projektinhallintatyökalun on vastattava monipuolisiin vaatimuksiin ollakseen arvokas ja tehokas rakennuttamisen osastolle. Erityisesti helppokäyttöisyys, joustava pääsy työkaluun, tehokas dokumentointi ja tiedonhallinta, kattavat projektinhallintatoiminnot ja mobiilikäyttö ovat keskeisiä vaatimuksia. (Mt.)

Kyselyssä tiedusteltiin myös, millaisia turvallisuusominaisuuksia rakennuttamisen osasto toivoo projektinhallintatyökalulta. Vastauksissa toistuvat sanat "käyttäjätunnukset", "salasana" ja "helppokäyttöisyys". Lisäksi vahva tunnistautuminen ja erilaiset kirjautumistavat, kuten PIN-koodi, kasvo- ja/tai sormenjälkitunnistautuminen, korostuivat vastauksissa. Vastausten perusteella on selvää, että tulevan projektinhallintatyökalun käyttäjät arvostavat sekä turvallisuutta että helppokäyttöisyyttä kirjautumisessa ja pääsynhallinnassa. On tärkeää löytää tasapaino näiden kahden välillä, jotta työkalu on sekä turvallinen että käyttäjäystävällinen. Vahva tunnistautuminen ja pääsynhallinta ovat olennaisia, mutta niiden tulee olla toteutettu tavalla, joka ei haittaa käyttäjien päivittäistä työskentelyä, erityisesti mobiilikäytössä. (Mt.)

Neljännän osion lopussa kysyttiin vastaajilta, pitävätkö he mobiilikäytettävyyttä tärkeänä ja mitä toiminnallisia ominaisuuksia he toivoisivat pystyvänsä käyttämään mobiililaitteilla. Tähän kysymykseen vastasi 16/18 vastaajasta (kuva 11). Suurin osa, 88 % (14/16) vastaajista, arvosti mahdollisuutta lisätä kuvia ja videoita suoraan mobiililaitteesta projektinhallintatyökaluun, esimerkiksi työmaakerroksella havaitsemistaan asioista. Dokumenttien ja tiedostojen, kuten suunnitelmien, katselu ja jakaminen mobiililaitteilla sai myös laajan kannatuksen, 75 % (12/16) vastaajista. 'Muu'-vastauksissa korostettiin dokumenttien hallintaa valmiilla pohjilla, joita voisi täyttää reaaliajassa mobiililaitteilla. Selkeä ja responsiivinen ulkoasu nousi kolmanneksi tärkeimmäksi ominaisuudeksi, 69 % (11/16) vastaajista piti sitä tärkeänä. (Mt.)



Kuva 11. Mobiililaitteille halutut toiminnalliset ominaisuudet

Tehtävien tarkastelu ja päivitys sekä aikataulujen ja määräaikaohjelmien hallinta saivat vähiten kannatusta, 56 % (9/16) ja 50 % (8/16) vastaajista piti niitä tärkeinä. Vaikka nämä ominaisuudet saivat vähiten ääniä, vastausprosentti oli silti yli puolet. Tämä viittaa siihen, että kyseisten ominaisuuksien tarkastelu ja hallinnointi mobiililaitteilla eivät ole yhtä tärkeitä vastaajille kuin työpöytäversion ominaisuudet. Vastaajat todennäköisesti kokevat, että näiden ominaisuuksien tarkastelu ja hallinnointi sujuvat helpommin työpöytäsovelluksen kautta. (Mt.)

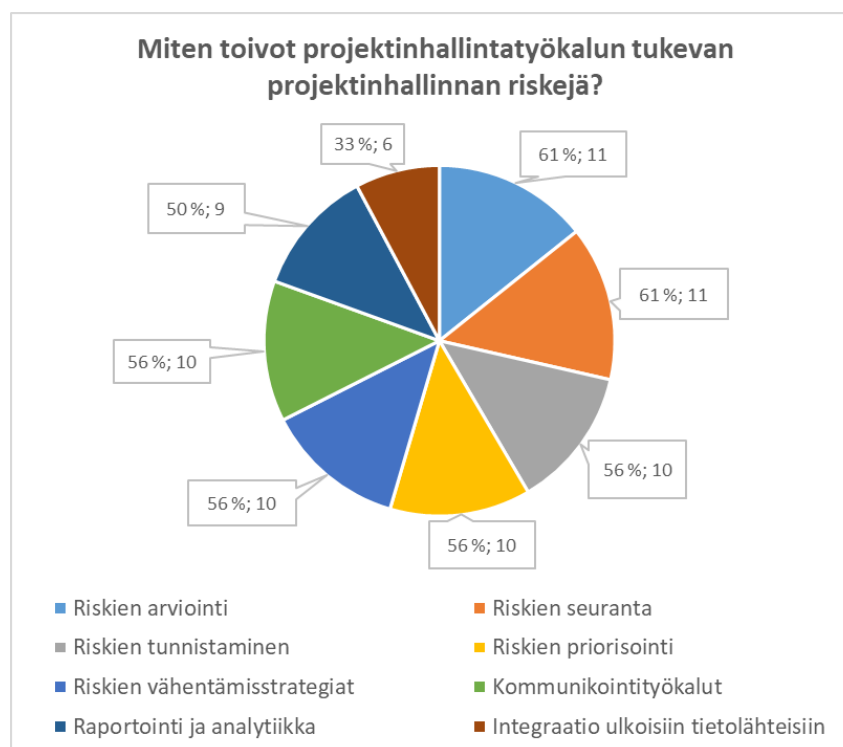
6.1.5 Mahdolliset huolet

Kyselytutkimuksessa pyydettiin henkilöitä kertomaan mahdollisista huolista liittyen tulevan projektinhallintatyökalun käyttöönottoon sekä mahdollisiin huoliin siitä, miten työkalu käsittelee ja säilyttää projektin dataa, kuten projektisuunnitelmat, aikataulut ja dokumentit. Vain 22 % (4/18) vastanneista ilmaisi huolensa siitä, miten tuleva projektinhallintatyökalu käsittelee ja säilyttää projektin dataa. Vastaajat ilmaisivat myös huolensa salassa pidettävien tietojen säilymisestä sekä kerätyn aineiston hallinnoinnista. (Liite 2.)

Käyttöönottoon liittyvät huolet keskittyivät pääasiassa käytettävyyden vaikeuteen ja siihen, kuinka tuleva projektinhallintatyökalu integroitaisiin käyttäjien toimintaan. Vastaajat toivoivat, että käyttöönotto tapahtuisi pienemmissä

osissa suuren määrän toiminnallisuuksien sijaan, joiden hallitseminen ja käyttöönotto voisi olla haastavaa. (Mt.)

Kyselyn viidennessä osiossa kysyttiin projektien riskienhallinnasta, eli millaisia tukitoimintoja projektin riskienhallintaan toivotaan projektinhallintatyökalulta (kuva 12). Kyseessä oli suljettu monivalintakysymys, jossa vastaajat saivat valita yhden tai useampia toimintoja. Eniten kannatusta saivat riskien arviointitoiminnallisuus (11/18, 61 %), jossa automaattinen tai manuaalinen prosessi tunnistaisi potentiaaliset riskit projektille, ja riskien seuranta (11/18, 61 %), joka tarjoaisi työkaluja ja menetelmiä riskien vakavuuden ja todennäköisyyden arvioimiseen. Vähiten kannatusta sai riskienhallinta integroituna ulkoihin tietolähteisiin (6/18, 33 %), jossa projektinhallintatyökalu integroituisi ulkoihin tietolähteisiin riskitietojen päivittämiseksi reaaliajassa. (Mt.)



Kuva 12. Piirakkakaavio projektin riskien hallinnan tukitoiminnoista

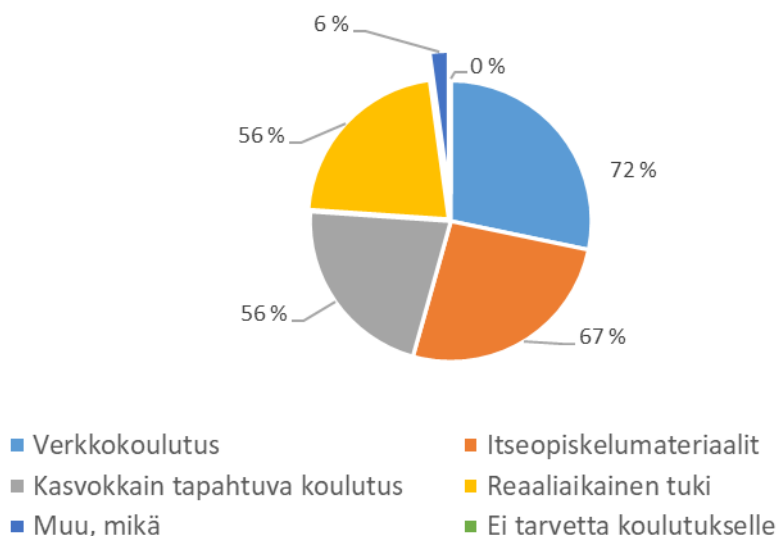
Vastausten perusteella vastaajat toivoisivat, että projektinhallintatyökalu tunnistaisi potentiaaliset riskit (esimerkiksi tekoälyn avulla), ilmoittaisi niistä käyttäjille ja tarjoaisi työkaluja riskien vakavuuden arvioimiseen ja niiden priorisointiin. (Mt.)

6.1.6 Käyttöönotto ja koulutus

Kyselytutkimuksen loppuosassa kysyttiin rakennuttamisen osastolta, millaista koulutustyyppiä he toivoisivat ja kuinka tärkeänä he pitävät koulutusmahdollisuuksia ja käyttäjätukea (liite 1).

Koulutustyypeistä (kuva 13) eniten ääniä sai verkkokoulutus (13/18, 72 %), mikä oli odotettavissa nykypäivän etätyöskentelyn mahdollisuuksien takia, mutta yli puolet (10/18, 56 %) kannatti myös kasvokkain tapahtuvaa koulutusta. Toiseksi eniten ääniä sai itseopiskelumateriaalit (12/18, 67 %), joihin sisältyvät käyttöohjeet ja videotutoriaalit. 'Muut'-vastauksessa annettiin yleistä palautetta siitä, että kaikki koulutustyypit ovat tervetulleita.

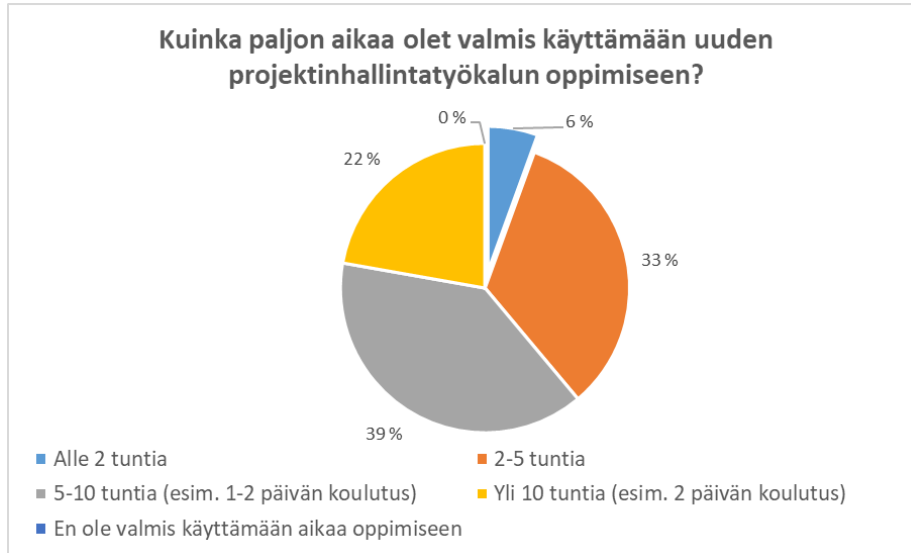
Minkä tyyppistä koulutusta toivot saatavaksi uuden projektinhallintatyökalun käyttöönoton yhteydessä?



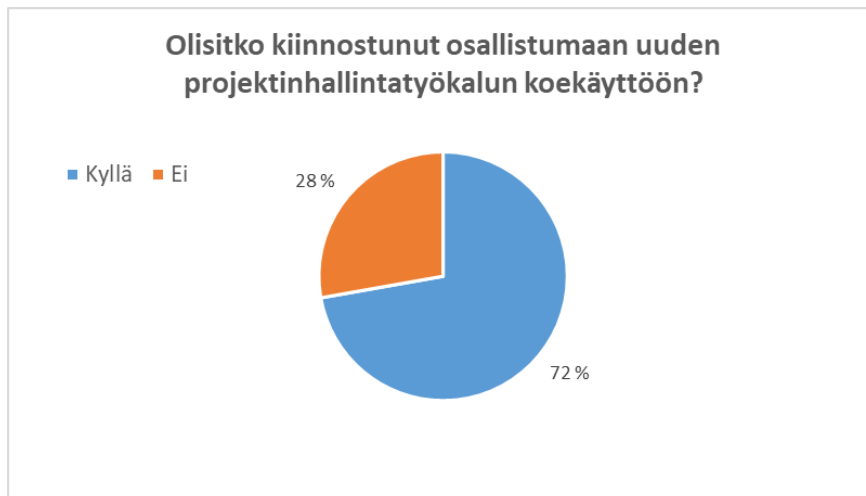
Kuva 13. Vastaajien tarpeet koulutukselle

Kyselytutkimuksessa selvitettiin, kuinka monta tuntia henkilöt olisivat valmiita käyttämään tulevan projektinhallintatyökalun oppimiseen. Piirakkadiagrammi (kuva 14) osoittaa, että 39 % (7/18) vastanneista olisi valmis käyttämään 5–10 tuntia, mikä vastaisi 1–2 päivän koulutusta. Lisäksi 33 % (6/18) vastanneista katsoo, että 2–5 tuntia, eli noin yhden työpäivän mittainen koulutus, olisi riittävä. Tämä viittaa siihen, että käyttäjät toivovat sopivan pituista verkkokoulu-

tusta (noin 1–2 päivää), johon sisältyisi itseopiskelumateriaaleja ja ohjevide-
oita, mahdollistaen itsenäisen harjoittelun koulutuksen ulkopuolella sekä reaa-
liaikaisen tuen tarpeen mukaan.



Kuva 14. Vastaajien näkemys koulutukseen käytettävistä tunneista



Kuva 15. Vastaajien kiinnostus osallistumaan koekäyttöön.

Lisäksi kyselyssä tiedusteltiin, olisivatko henkilöt kiinnostuneita osallistumaan tulevan projektinhallintatyökalun koekäyttöön, mikäli mahdollisuus tarjottaisiin. Suuri enemmistö, 72 % (13/18) vastanneista (kuva 15), ilmaisi halukkuutensa osallistua projektinhallintatyökalun koekäyttöön.

6.2 Kaupallisten ohjelmistojen vertailu

AFRYn prosessiteollisuuden liiketoimintayksikön projektinhallinnan, hankinnan ja rakentamisjohtamisen osastot olivat alustavasti selvittäneet potentiaalisia

projektinhallintaohjelmistojen tarjoajia ja laatineet näistä Excel-taulukon. Tämä Excel-taulukko toimi minulle pohjana kolmen parhaan kandidaatin valinnalle. (Liite 2.)

Excel-taulukossa oli yhteensä seitsemän ohjelmistotoimittajaehdokasta, ja näistä yrityksistä valittiin kolme parasta ehdokasta, joiden ohjelmistojen toiminnallisuuksia tutkittiin tarkemmin ja kyselytutkimuksen tuloksista ilmenneitä ohjelmistotyökalujen kriteereitä verrattiin internetistä saatavilla oleviin tietoihin. Kyseisestä Excel-taulukosta tehtiin yhteenvetotaulukon, jossa kokosin sekä arvioin kunkin yrityksen toiminnallisuuksia (kuva 16). (Mt.)

	Selitys	Yritys 1	Yritys 2	Yritys 3	Yritys 4	Yritys 5	Yritys 6	Yritys 7
Olemassa	✓	49	24	19	37	42	50	33
Osittain olemassa / Ei pysty lopullisesti sanomaan "Olemassa / ei ole olemassa"	☐	8	7	9	21	8	6	25
Ei ole olemassa	✗	1	27	30	0	8	2	0
Yhteenveto	📄	58	58	58	58	58	58	58

Kuva 16. Kuva tehdystä yhteenvetotaulukosta

Taulukosta on selvästi nähtävissä, missä yrityksessä halutut toiminnallisuudet ovat olemassa ja missä eivät. Värikoodaus auttaa korostamaan näitä seikkoja. Kaikki seitsemän yritysehdoista esitellään taulukossa numeroin. Yhteenvetotaulukon perusteella voidaan päätellä, että eniten haluttuja toiminnallisuuksia tarjoavat Yritys 1, Yritys 5 ja Yritys 6, ja niissä on vähiten epävarmuutta toiminnallisuuksien olemassaolosta. Tämän perusteella edellä mainitut kolme ohjelmistotoimittajaa valittiin tarkempaan tarkasteluun. (Mt.) Selkeyden vuoksi seuraavissa luvuissa Yritys 1 esitellään Yritys A:na, Yritys 5 esitellään Yritys B:nä ja Yritys 6 esitellään Yritys C:nä.

6.3 Ehdokkaiden vertailu kyselytutkimukseen

Tässä luvussa vertaillaan kolmen potentiaalisimman yrityksen – Yritys A, Yritys B ja Yritys C - rakennuttamisenhallintaohjelmistoja, miten nämä ohjelmistot vastaavat kyselytutkimuksessa ilmenneisiin keskeisimpiin toiminnallisiin, joita rakennuttamisjohtamisen osasto odottaa tulevalta projektinhallintaohjelmistolta.

Tutkimuksen edetessä havaitsin, että tietoa Yritys C:n rakennuttamisenhallintaohjelmiston toiminnallisuuksien olemassaolosta tai niiden laajuudesta oli haasteellista löytää. Tämän seurauksena suurta osaa toiminnallisuuksista ei pystytty varmistamaan tai tieto jäi epäselväksi. Tästä syystä kolmen potentiaalisen yrityksen vertailu jäi käytännössä Yritys A:n ja Yritys B:n välille.

6.3.1 Käyttäjätavallisuus ja helppokäyttöisyys

Kyselytutkimuksessa vastaajien kesken korostettiin, että tuleva projektinhallintatyökalun tulisi olla käyttäjätavallinen ja helppokäyttöinen, koska vastaajilla oli huoli siitä, että ohjelmisto saattaisi olla raskasta käyttää (liite 2).

Yritysten ohjelmistojen tukisivustoilta ja harjoittelusivustojen perusteella Yritys A tarjoaa näistä kolmesta kattavimman ja käyttäjätavallisemmän kokemuksen. Kuvien ja videoiden perusteella työkalujen ja mobiilisovelluksen ulkoasut ja liikkuminen sovelluksen sisällä antavat intuitiivisen ja responsiivisen vaikutelman. Ohjeiden ja videoiden perusteella Yritys B:n rakennuttamisenhallintaohjelmiston sekä työpöytä- että mobiiliversio vaikuttavat responsiivisilta ja helppokäyttöisiltä. Yritys C:n tuotteesta ei löydy selkeitä kuvia tai videoita, jotka esittelisivät ohjelmiston ulkoasua tai käyttöliittymää. Löydetyt videot antavat tuotteesta yksinkertaisen ja karkean kuvan. Tarkemmat ohjeet ja tiedot ohjelmiston toiminnoista löytyisivät todennäköisesti koulutusaloilta, mutta niiden käyttö edellyttää käyttäjätunnuksia ja lisenssiä, joten niitä ei ole voitu tutkia perusteellisesti tutkimuksen aikana. (Mt.)

6.3.2 Dokumentointi ja tiedonhallinta

Kyselytutkimuksen tulokset osoittivat, että rakennuttamisen osastolle tehokkaat dokumenttien ja tiedonhallinnan ominaisuudet ovat tärkeitä (liite 2). Siksi tuotevertailussa keskityttiin tähän enemmän.

Yritys A:n rakennuttamisenhallinta ohjelmiston tuotteista löytyy työkalu, joka tarjoaa dokumenttien ja tiedonhallinnan ominaisuudet, kun taas Yritys B:ltä löytyy rakennuttamisenhallintaohjelmiston tuotteista kaksi työkalua tähän eri toiminta-alueilla. Yritys C:n ohjelmisto ei ilmeisesti tarjoa näitä haluttuja ominaisuuksia, mutta Yritys C:n toinen ohjelmisto saattaisi tarjota niitä, mutta tieto

jää kuitenkin epävarmaksi. Yritys A:n rakennuttamisenhallintaohjelmiston dokumenttien ja tiedonhallinnan työkalu tarjoaa kattavat hakutoiminnot ja suodatusasetukset, jotka mahdollistavat tiedostojen ja kansioden nopean löytämisen sekä käyttäjät voivat mukauttaa ilmoitusasetuksia ja hallita niiden tiheyttä. Toisaalta Yritys B:n ohjelmiston dokumenttien ja tiedonhallinnan työkalut tarjoavat perushakutoiminnon, mutta tieto ilmoitusasetusten hallinnasta jää epävarmaksi. Yritys A:n ja Yritys B:n rakennuttamisenhallintaohjelmistojen tarjoamat työkalut tarjoavat valmiita asiakirjapohjia sekä lomakkeiden ja raporttien luomisen että niiden hallinnan. Yritys A tarjoaa mahdollisuuden sähköisen allekirjoituksen lomakkeisiin, raportteihin ja asiakirjoihin integroidulla kolmannen osapuolen työkaluilla. Yritys B taas mahdollistaa allekirjoitusten lisäämisen PDF-merkintätyökalulla. (Mt.)

Tämän perusteella molemmat yritykset tarjoavat kattavan valikoiman muokattavia asiakirjapohjia, mutta Yritys A tarjoaa laajemmat mahdollisuudet hakutoiminnoissaan ja käyttäjäkohtaisen ilmoitusten asetuksen muokkausmahdollisuuksissa, sekä sähköisen allekirjoituksen osalta Yritys A tarjoaa selkeän ratkaisun yhteistyökumppanin integraation avulla. Yritys B:n työkaluissa nämä ovat selkeästi rajatumpia. (Mt.)

6.3.3 Projektin katseluohjelmistot

Kyselytutkimuksessa korostuivat myös kattavat projektinhallinnan katselutoiminnot, kuten aikataulut, kustannukset, tehtävät ja riskit, joiden avulla valvojat voivat seurata projektin tilannetta reaaliajassa ja tarkastella viimeisimpiä versioita esimerkiksi aikataulusta. Sekä Yritys A:n että Yritys B:n ohjelmistojen työkalut tarjosivat vaihtelevia katseluominaisuuksia näiden suhteen. (Liite 2.)

Yritys A:n ohjelmiston projektinhallinnan katselutoimintaan liittyvät työkalut mahdollistavat kommenttien lisäämisen aikatauluun, jolloin määritetyt henkilöt saavat ilmoituksen sähköpostitse. Aikatauluja voi tarkastella mobiililaitteilla, ja haku- sekä filteritoiminnot tukevat tiimin sisäistä kommunikaatiota ja aikataulujen jakamista. Yritys B:n ohjelmistotyökalut tarjoavat 4D-animaation aikataulun ja rakennusprojektin edistymisestä, ja tehtävien yksityiskohtaiset tiedot ovat saatavilla ominaisuudet-ikkunassa. Yritys A:n ohjelmiston kustannushal-

lintatyökalu mahdollistaa monipuolisen taloudenhallinnan rakennusprojekteissa. Sen avulla voidaan luoda budjetteja ja hallita sopimuksia sekä seurata kustannuksia ja maksuja. Muutosten hallinta ja ennusteiden seuranta tukevat projektin tehokasta johtamista. Lisäksi aikataulun ja budjetin visuaalinen suunnittelu Gantt-näkymässä edistää tiimityöskentelyä ja projektin läpinäkyvyyttä. Yritys B:n ohjelmiston kustannushallintatyökalu puolestaan edistää rakennusprojektien kustannusten tehokasta hallintaa, tarjoten selkeän näkymän sopimusten tilaan ja muutoksiin, sekä mahdollisuuden hallita sopimuksia ja maksuja tehokkaasti. Mahdolliset muutosmääräykset-välilehti tukee PCO (Potential Change Order) -neuvotteluprosessia ja edistäisi näin tiimityötä, kun taas Maksuhakemukset-välilehti auttaa käyttäjiä valitsemaan maksukaudet ja määrittelemään laskutuksen. (Mt.)

Tehtävien seurannan suhteen Yritys B:n ohjelmiston työkalu tarjoaa käyttäjille työkohteiden yleiskatsauksen eri näkymissä ja mahdollistaa tehtävien tarkemman tarkastelun sekä dokumenttien lisäämisen ja muokkaushistorian seurannan. Yritys A:n ohjelmistossa on työkalu, joka mahdollistaa projektin riskien, kuten laadun ja turvallisuuden, seurannan sovelluksen avulla, joka analysoi projektidataa ja hyödyntää koneoppimista riskienhallinnassa. Sovelluksen toiminta rajoittuu tiettyihin rakennusprojektityyppeihin ja käyttöoikeuksiin. Yritys B:n ohjelmiston työkalupaketti ei tarjoa erillistä riskienhallinnan katselutoimintoa. (Mt.)

Tutkimuksen perusteella näyttää siltä, että Yritys A:n ohjelmisto katselutyökalut tarjoavat parhaiten helppokäyttöisyyttä ja intuitiivista käyttöliittymää, jotka parantavat katselutoimintoja rakennuttamisjohtamisen projektinseurannassa. Yritys B:n ohjelmiston työkalut puolestaan tarjoavat joitakin erityisiä parempia ominaisuuksia, kuten paremmat 4D-animaation ja 3D-mallien tarkastelun. Kustannusten hallinnan osalta Yritys A:n ja Yritys B:n ohjelmistojen työkalut ovat tasaväkisiä; kumpi on parempi, riippuu yksilöllisistä käyttäjätarpeista. Riskienhallinnan osalta löydettyjen tietojen perusteella Yritys A kehittää parempaa työkalua tähän, vaikka se ei ole vielä saatavilla teollisuuden rakennusprojekteille. (Mt.)

6.3.4 Mobiililaitteiden käytettävyys

Kyselytutkimuksessa oli selvitetty, millaisia mobiilikäytettävyyden ominaisuuksia vastaajat odottavat tulevalta projektinhallintatyökalulta, ja nämä ominaisuudet olivat kuvien ja videoiden lisääminen sekä dokumenttien ja tiedostojen tarkastelu ja jakaminen. Myös valmiit lomakepohjat, jotka olisi helppo täyttää, olivat kyselyssä nostettu esiin. (Liite 2.)

Yritys A ja Yritys B molemmat tarjoavat rakennuttamisenhallinnan ohjelmistoista mobiilisovellusversiot. Yritys C:n ohjelmiston tuote-esitteessä mainitaan, että jonkinlainen sovellus on olemassa, mutta sitä ei kuitenkaan löydy sovel-luskaupoista. Kaikista kolmesta mobiilisovelluksesta kerrotaan, että ne toimivat myös offline-tilassa. Offline-toimivuus on tärkeä ominaisuus kentällä työskenteleville valvoijille, vaikka tämä asia ei erikseen noussut esille kyselytutkimuksessa. Tämä kuitenkin edellyttää, että projektin halutut dokumentit ja tiedot ladataan mobiilisovellukseen esimerkiksi ennen työmaalle siirtymistä, jos tiedetään, että kenttä on huono työmaalla, jotta ne toimivat offline-tilassa. Kun tiedot on ladattu laitteeseen, ne ovat käytettävissä offline-tilassa, ja käyttäjät voivat tarkastella ja muokata tietoja ilman internet-yhteyttä. Muutokset synkronoidaan takaisin pilveen, kun laite on seuraavan kerran yhteydessä verkkoon. Yritys A:n mobiilisovellus keskittyy enemmän tiettyjen projektidatan osien, kuten suunnitelmien ja dokumenttien, saatavuuteen offline-tilassa. Käyttäjät voivat ladata tarvittavat tiedostot ennen työmaalle menoa ja työskennellä niiden parissa offline-tilassa, mikä voi olla riittävää monille käyttäjille, mutta ei tarjoa yhtä laajaa offline-työskentelyn tukea kuin Yritys B:n mobiilisovellus, joka toimii täysin ilman internet-yhteyttä, mikä tarkoittaa, että käyttäjät voivat käyttää, tallentaa ja päivittää tietoja sovelluksessa ilman verkkoyhteyttä. Kaikki muutokset ja tiedot tallennetaan laitteen paikalliseen muistiin ja voidaan synkronoida pilvipalveluun, kun laite on seuraavan kerran yhteydessä internetiin. (Mt.)

Molempien yritysten mobiilisovelluksessa voi ottaa kuvia ja videoita, sekä kuviin voi tehdä merkintöjä. Kyselytutkimuksessa 'muu, mikä' - kohdassa oli erikseen nostettu yksi mobiilikäytettävyyden ominaisuus: erilaisten lomakkeiden, kuten TR-mittauksen ja/tai puutelistojen, teko mobiililaitteella työmaalla. Molempien yritysten mobiilisovellukset tarjoavat nämä ominaisuudet. (Mt.)

Sekä Yritys A:n että Yritys B:n mobiilisovelluksissa on mahdollista tarkastella suunnitelmia mobiilisovelluksissa 2D-muodossa, eli PDF-tiedostoina, sekä 3D-malleina. Yritys A:n mobiilisovelluksessa ei voi tehdä merkintöjä 3D-malliin, mutta mallia voi tarkastella, jos siihen on tehty merkintöjä pöytäversiossa. PDF-piirustuksia voi tarkastella, tehdä niihin merkintöjä ja vertailla kahta eri versiota päällekkäin, mikä helpottaa suunnitelmiin tehtyjen muutosten havainnointia. Myös Yritys B:n mobiilisovelluksessa voi tehdä merkintöjä PDF-piirustuksiin, ja lisäksi merkintöihin voi liittää lomakkeita. Mobiililaitteilla on mahdollista lisätä lomakkeisiin sekä karttasijainti että 3D-mallin sijainti, mikä on erinomainen ominaisuus mobiilisovellukselle ja työmaavalvojalle, joka työskentelee kentällä. Tämä mahdollistaa valvojan osoittaa suunnittelijalle suoraan kentällä havaitut ongelmat suunnitelmissa. Yritys B:n mobiilisovellus tarjoaa erinomaiset ja monipuoliset karttanäkymät. Karttanäkymässä on mahdollista tarkastella työmaata satelliittikuvina ja synkronoida PDF-suunnitelmat karttanäkymään. Läpinäkyvyyttä voi säätää haitarilla, jolloin suunnitelman ja satelliittikuvan päällekkäisyyttä on mahdollista muuttaa. (Mt.)

7 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

7.1 Tutkimuksen tuloksien yhteenveto

Kyselytutkimuksen tuloksista käy ilmi, että tulevan projektinhallintatyökalun käyttäjät, eli rakennuttamisen osaston henkilöstö, pitävät tärkeänä, että työkalu on käyttäjäystävällinen, helppokäyttöinen, turvallinen ja joustava. Tehokas dokumentointi ja tiedonhallinta ovat keskeisessä roolissa, ja ne on tunnistettu haasteiksi projekteissa, mikä korostaa niiden tärkeyttä henkilöstölle. Työkalun tulee mahdollistaa viimeisimpien dokumenttien ja suunnitelmien helppo löydettävyys ja tarkastettavuus. Muutoksista dokumentteihin ja suunnitelmiin tulisi saada ilmoituksia esimerkiksi sähköpostitse. Työkalussa tulisi olla valmiita asiakirjapohjia, jotka ovat helposti täytettävissä sekä sovelluksessa että mobiililaitteilla, ja asiakirjojen allekirjoitus sekä hyväksyntä tulisi voida suorittaa sähköisesti sovelluksen kautta. Lisäksi työkalun tulisi tarjota kattavat projektinhallintaan liittyvät katselutoiminnot, jotka mahdollistavat aikataulujen, kustannusten, tehtävien ja potentiaalisten riskien seurannan, sekä näistä toiminnoista lähtevät sähköposti-ilmoitukset. Mobiililaitteiden osalta korostui dokumenttien täyttämisen, hallinnan ja katselun tärkeys sekä mahdollisuus lisätä

kuvia ja videoita dokumentteihin ja suunnitelmiin. Kyselyssä ilmeni myös suuri kiinnostus osallistua työkalun koekäyttöön, mikä tulisi ottaa huomioon suunniteltaessa työkalun koekäyttöä testiprojektiin.

Yritysvertailun tutkimuksen perusteella tulokset näyttävät siltä, että Yritys A:n rakennuttamisenhallinta ohjelmisto tarjoaa tällä hetkellä parhaan mahdollisen projektinhallintatyökalupaketin rakennuttamisen osastolle, erityisesti työmaa-valvonnan näkökulmasta. Yritys A tarjoaa käyttäjäystävällisimmän kokemuksen, kun taas Yritys B:n ohjelmisto on myös responsiivinen ja helppokäyttöinen. Yritys C:n ohjelmiston käyttöliittymästä ei löytynyt selkeitä tietoja. Yritys A ja Yritys B tarjoavat kattavat dokumenttien ja tiedonhallinnan ominaisuudet. Yritys A:n ohjelmiston työkalut erottuvat laajemmilla hakutoiminnoillaan ja käyttäjäkohtaisen ilmoitusten asetuksen muokkausmahdollisuuksilla, kun taas Yritys B:n ohjelmiston työkalut tarjoaa kattavan valikoiman muokattavia asiakirjapohjia.

Projektinhallinnan katselutoiminnot ovat olennaisia työkaluja tehokkaaseen projektinhallintaan. Yritys A ja Yritys B tarjoavat vaihtelevia katseluominaisuuksia, mutta Yritys A:n helppokäyttöisyys ja intuitiivinen käyttöliittymä parantavat katselutoimintoja rakennuttamisjohtamisen projektinseurannassa. Yritys B:n ohjelmiston työkalut puolestaan tarjoavat erityisiä ominaisuuksia, kuten 4D-animaation ja 3D-mallien tarkastelussa. Kustannusten hallinnan osalta Yritys A:n ja Yritys B:n ohjelmistojen työkalujen ominaisuudet ovat tasaväkisiä; kumpi on parempi, riippuu yksilöllisistä käyttäjätarpeista. Riskienhallinnan osalta löydettyjen tietojen perusteella Yritys A kehittää parempaa työkalua tähän, vaikka se ei ole vielä saatavilla teollisuuden rakennusprojekteille. Mobiililaitteiden käytettävyydessä Yritys B tarjoaa paremman offline-toiminnon, mutta muuten mobiilikäytettävyys on tasavertaista Yritys A:n ja Yritys B:n välillä.

Vaikka Yritys B:n ohjelmiston työkalupaketti tarjoaa joitakin erityisiä, parempia ominaisuuksia, Yritys A:n ohjelmiston työkalupaketti tarjoaa laajemmat mahdollisuudet ja on kokonaisuudessaan parempi valinta. Yritys C:n ohjelmiston tiedot jäivät epäselviksi, mikä tekee siitä vähemmän suositeltavan vaihtoehdon. Mutta tämä ei tarkoita sitä, etteikö Yritys C:n ohjelmistossa olisi potentiaalia. Tämä vaatisi vain paremmat tutkimusmahdollisuudet.

7.2 Ehdotukset jatkokehitykseen

Digitalisaatio kehittyy nopeasti, ja esimerkiksi Yritys A on jo tämän tutkimustyön aikana tehnyt päivityksiä ja parannuksia työkaluihinsa, mikä kertoo siitä, että rakennusalan digitalisaatio kehittyy juuri nyt kovalla vauhdilla. Analyysin perusteella tulevan työkalun on täytettävä monipuoliset vaatimukset ollakseen arvokas ja tehokas työväline rakennuttamisen osastolle. On suositeltavaa, että työkalun kehittäjät ja hankkijat ottavat nämä vaatimukset huomioon suunnittelussaan ja valinnoissaan, jotta voidaan varmistaa työkalun menestyksenkäyttöönotto ja tehokas hyödyntäminen.

Tutkimuksessa ei otettu kantaa hintoihin tai muiden osastojen tarpeisiin projektinhallintaohjelmistolle. Loogista olisi, että AFRY jatkaisi tutkimusta selvittämällä, millaisia haasteita muut osastot kohtaavat projekteissa ja heidän jokapäiväisessä työssään ja miten Yritys A:n ohjelmiston työkalupaketti vastaa muiden osastojen tarpeisiin. Riippumatta siitä, mihin ohjelmiston tarjoajaan AFRY päätyy, käyttöönotto tulisi toteuttaa vaiheittain testiprojektien avulla, ja tulevat käyttäjät tulisi ottaa mukaan testaamaan työkaluja käytännön projekteissa. Näin saadaan tuleva projektinhallintatyökalukokonaisuus paremmin ja kestävämmiin jalkautettua prosessiteollisuuden liiketoimintayksikön projektin- ja rakennuttamisenhallinnan osaston työntekijöiden päivittäiseen käyttöön.

LÄHTEET

AFRY Finland Oy. 2024a. EPCM. AFRY Palvelut. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://afry.com/fi-fi/palvelu/epcm> [viitattu 15.2.2024].

AFRY Finland Oy. 2024b. Työmaavalvonta. AFRY Palvelut. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://afry.com/fi-fi/palvelu/tyomaavalvonta> [viitattu 15.5.2024].

Barbosa, F., Mischke, J. & Parsons, M. 2017. Improving construction productivity. McKinsey & Company. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/improving-construction-productivity#/> [viitattu 20.2.2024].

Eriksson, T. & Saarinen, E. 2021. Teknologia muuttaa ihmisten työtä – myös rakennusalalla. Digiraksa. Blogi. Päivitetty 11.10.2021. Saatavissa: <https://sites.utu.fi/digiraksa/teknologia-muuttaa-ihmisten-tyota-myos-rakennusalalla/> [viitattu 27.5.2024].

FISE Oy. 2024. Tietoa FISEstä. Esite. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://fise.fi/tietoa-fisesta/> [viitattu 25.5.2024].

Hickson, R. & Owen, T. 2022. Project Management for Mining: Handbook for Delivering Project Success. Colorado: Society for Mining, Metallurgy & Exploration (SME). E-kirja. Saatavissa: <https://ebookcentral.proquest.com> [viitattu 27.2.2024].

Honkanen, M. 2023. M-Files dokumentinhallintaohjeen laatiminen rakennuttajakonsulteille ja valvojille. Savonia-ammattikorkeakoulu. Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202305108918> [viitattu 26.5.2024].

Loots, P. & Henchie, N. 2007. Worlds Apart: EPC and EPCM Contracts: Risk issues and allocation. Mayer Brown International LLP. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://fidic.org/sites/default/files/epcm_loots_2007.pdf [viitattu 27.2.2024].

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132

Mäntyneva, M. 2016. Hallittu projekti. 1. painos. Helsinki: Kauppakamari. E-kirja. Saatavissa: <https://kauppakamaritieto.fi/ammattikirjasto/ammattikirjasto-johtaminen> [viitattu 5.5.2024].

Paavilainen, A. 2013. Sähköisten tiedonhallintasovellusten hyödyntäminen rakennustyömaan tuotannonohjauksessa. Tampereen teknillinen yliopisto. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Diplomityö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:tty-201306141235> [viitattu 26.5.2024].

Rounds, J. & Segner, R. 2011. Construction Supervision. New Jersey: John Wiley & Sons Inc. E-kirja. Saatavissa: <https://ebookcentral.proquest.com> [viitattu 9.5.2024].

RT 10-11284. 2017. Rakennustieto. Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelo HJR18.

RT 103171. 2019. Rakennustieto. Talonrakennustöiden työmaavalvonnan tehtäväluettelo.

RT 103361. 2022. Rakennustieto. Projektinjohtopalvelun tehtäväluettelo.

RT 103470. 2022. Rakennustieto. Opas projektinjohtomuotojen käyttöön.

Sjöman, L. 2022. Hybridityö ja digitalisaatio haastavat johtamisen rakennusalalla. Digiraksa. Blogi. Päivitetty 9.3.2022. Saatavissa: <https://sites.utu.fi/digiraksa/hybridityo-ja-digitalisaatio-haastavat-johtamisen-rakennusalalla/> [viitattu 27.5.2024].

Taipale, T. 2021. Tuoreen selvityksen mukaan kattavampi rakentamisen dokumentointi voi tuoda merkittäviä säästöjä. *Rakennuslehti*. Verkkolehti. Päivitetty 28.9.2021. Saatavissa: <https://www.rakennuslehti.fi/2021/09/tuoreen-selvityksen-mukaan-kattavampi-rakentamisen-dokumentointi-voi-tuoda-merkittavia-saastoja/> [viitattu 26.5.2024].

Tiihonen, J. 2023. Onnistuneiden teollisuuden rakennuttamispalveluiden edellytykset. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma. Ylempi amk -opinnäyte. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2023052915365> [viitattu 5.5.2024].

Vainio, J-P. 2018. Taloteknisen valvonnan kehittäminen asuinkerrostalotutannossa. Tampereen Ammattikorkeakoulu. Talotekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201803283918> [viitattu 26.5.2024].

Ympäristöministeriö. 2015. Rakentamismääräykset. YM4/601/2015. Ympäristöministeriön ohje rakentamisen työjohtotehtävien vaativuusluokista ja työjohtajien kelpoisuudesta. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://ym.fi/rakentamismaaraykset> [viitattu 25.5.2024].

KUVALUETTELO

Kuva 1. Projektinjohtopalvelun organisaatiokaavio	10
Kuva 2. Tyypillinen EPCM-organisaatiokaavio, johdettu AFRYn sisäisestä dokumentista (AFRY Finland Oy 2024).....	10
Kuva 3. EPCM:n ja EPC:n riskien jakautumiskaavio, johdettu AFRYn sisäisestä dokumentista (AFRY Finland Oy 2024)	12
Kuva 4. Tyypillinen EPC-organisaatiokaavio, johdettu lähteestä Loots & Henchie 2007, 6.....	13
Kuva 5. Projektin elinkaari EPCM-toimituksessa, johdettu AFRYn sisäisestä dokumentista (AFRY Finland Oy 2024).....	14
Kuva 6. Esimerkkikaavio työmaanvalvonnan organisoinnista EPCM-projektissa, johdettu AFRYn sisäisestä dokumentista (AFRY Finland Oy 2024).....	18
Kuva 7. Kannattaa perehdyttää ja antaa aikaa uusien sovelluksien käyttöönottoon (Sjöman 2022).....	35
Kuva 8. Kuvakaappaus englanninkielisen raportin sisällysluettelosta	37
Kuva 9. Vastaajien kokemus teollisuusrakentamisesta	39
Kuva 10. Vastaajien odotukset ja toiveet projektinhallintatyökalun toiminnallisista ominaisuuksista	41
Kuva 11. Mobiililaitteille halutut toiminnalliset ominaisuudet.....	43
Kuva 12. Piirakkakaavio projektin riskien hallinnan tukitoiminnoista	44
Kuva 13. Vastaajien tarpeet koulutukselle.....	45
Kuva 14. Vastaajien näkemys koulutukseen käytettävistä tunneista.....	46
Kuva 15. Vastaajien kiinnostus osallistumaan koekäyttöön.....	46
Kuva 16. Kuva tehdystä yhteenvetotaulukosta	47

LIITTEET

Kyselylomake

Opinnäytetyön Tutkimuskysely: Vaikuta EPCM Digital Tools -työkalun kehityk- seen



Tervetuloa osallistumaan EPCM Digital Tools -kyselyyn!

Tämän kyselyn tavoitteena on kerätä arvokasta tietoa ja ymmärrystä siitä, miten suunnitteilla oleva projekti- ja tiedonhallintatyökalu EPCM Digital Tools voi parhaiten palvella Construction Management -osastoa, mukaan lukien rakennuttavuuden suunnittelussa (CM Office Services), työmaaorganisaatiota ja erityisesti valvojia heidän päivittäisessä työssään rakennustyömaalla. Tutkimuksen tulokset auttavat kehittämään työkalua siten, että se vastaa paremmin tulevien käyttäjien tarpeita, parantaa projektinhallinnan tehokkuutta ja edistää sujuvaa yhteistyötä projektin kaikissa vaiheissa.

Kyselyn täyttämiseen menee noin 20 minuuttia.

Haluan vakuuttaa, että kaikki antamasi vastaukset käsitellään luottamuksellisesti, eikä niitä yhdistetä henkilötietoihisi ilman suostumustasi. Tietojasi käytetään ainoastaan tämän tutkimuksen yhteydessä, ja kaikki tulokset esitetään yleistysti ilman tunnistettavissa olevia tietoja.

Kiitos jo etukäteen panoksestasi!

Aloitetaan!

1. Taustatiedot

1. Ammattinimike

Valitse ammatti- tai tehtävänimike, joka kuvaa parhaiten nykyistä pääasiallista rooliasi työssäsi. Jos työskentelet useissa eri rooleissa, valitse se nimike, jossa vietät eniten aikaa tai jota pidät pääasiallisena ammattinimikkeenäsi. Jos mikään ehdotetuista nimikkeistä ei täysin vastaa rooliasi, valitse "Muu" ja kirjoita tarkempi nimikkeesi tarjottuun tilaan.

Esimerkki: Jos olet työmaavalvoja useimmissa projekteissa, mutta toimit ajoittain myös

kosteudenhallintakoordinaattorina, valitse "Työmaavalvoja", koska se on yleisin roolisi. Jos roolisi vaihtelee merkittävästi ja yksikään ehdotetuista nimikkeistä ei kuvaa sitä tarkasti, valitse "Muu" ja kirjoita esimerkiksi "Kosteudenhallintakoordinaattori/Työmaavalvoja".

- Projekti-insinööri (Project Engineer)
- Osastopäällikkö (Section Manager)
- Rakennuspäällikkö (Construction Manager)
- Työmaa-aluepäällikkö (Area Manager)
- Rakennustöiden valvoja (Civil Works Supervisor)
- Putkistovalvoja (Piping Supervisor)
- Mekaanisten asennustöiden valvoja (Mechanical Equipment Installation Supervisor)
- LVI-valvoja (HVAC Supervisor)
- Sähkövalvoja (Electrical Supervisor)
- Työmaanturvallisuuspäällikkö (HSE Manager)
- Turvallisuuskoordinaattori
- Kosteudenhallintakoordinaattori
- Puhtaudenhallintakoordinaattori
- Määrä- ja kustannuslaskija (Quantity & Cost Estimator)
- Laatuinsinööri (Quality Engineer)
- Harjoittelija/Opiskelija (Trainee)
- Other

2. Kokemus teollisuuden rakennustamisen alalla

Merkitse kokemusvuotesi alalla.

- Alle 5 vuotta
- 5-10 vuotta
- 11-15 vuotta
- 16-20 vuotta
- 21-25 vuotta
- 26-30 vuotta
- yli 30 vuotta

3. Onko seuraavat suunnitteluun ja projektinhallintaan liittyvät työkalut sinulle tuttuja?

Valitse yksi tai useampi, jos tiedät mitä työkalut ovat ja jos olet mahdollisesti joskus käyttänyt niitä.

2. Nykyisten työkalujen käyttö

4. Mitä suunnitteluun ja projektihallintaan liittyviä työkaluja käytät tai olet käyttänyt?

Valitse kaikki, joita käytät tai olet käyttänyt. Jos listalta ei löydy työkalua, jota käytät työssäsi kerro siitä Other-kohdassa. Merkitse silloin Other-kohtaan max. 3 työkalua joita käytät työssäsi.

Autodesk Construction Cloud Platform (ACC)

Navisworks Freedom

AutoCad

CADMATIC

CADMATIC eBrowser

Tekla Structures

Trimble Connect

AVEVA

Bentley Software

Hexagon

Industrial & Financial Systems (IFS)

Microsoft Project (MS Project)

Other

5. Kuinka paljon tulee käytettyä edellä mainittuja suunnittelu- ja ohjelmatyökaluja projekteissa?

Arvioi kuinka usein käytät suunnittelu- ja ohjelmatyökaluja projekteissasi. Jos esim. AutoCad on keskeinen osa päivittäistä suunnittelutyötäsi ja käytät sitä lähes joka päivä, valitse "Päivittäin". Jos taas Navisworks Freedom on työkalu, jonka otat käyttöön pääasiassa projektien tarkasteluvaiheessa ja se tapahtuu tyypillisesti kerran viikossa, sopiva valinta voisi olla "1-2 krt/vko".

Jätä Other 1-3 -kohdat vastaamatta, jos et edellisessä kysymyksessä kertonut muista työkaluista joita käytät työssäsi ja mitä ei ollut listalla.

	En käytä kyseistä ohjelmatyökalua	Harvemmin kuin useita kertoja kuukaudessa
Autodesk Construction Cloud Platform (ACC)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Navisworks Freedom	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
AutoCad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CADMATIC	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CADMATIC eBrowser	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tekla Structures	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trimble Connect	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
AVEVA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bentley Sorftware	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hexagon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Industrial & Financial Systems (IFS)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Microsoft Project (MS Project)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Other 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Other 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Other 3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Kuinka monta eri suunnittelu- ja projektinhallintatyökalua käytät keskimäärin koko projektin aikana?

Liittyen edelliseen kysymykseen. Arvioi, kuinka monta erikoistunutta suunnittelu- ja projektinhallintatyökalua käytät läpi projektin, kuten esimerkiksi Microsoft Project, Tekla, tai AutoCad. Älä laske mukaan päivittäisessä työssä käytettäviä yleisohjelmistoja kuten Word, Teams tai Excel. Tavoitteena on ymmärtää, kuinka monipuolisesti käytät eri työkaluja projektin eri vaiheissa.

- En yhtään
- 1-2
- 3-5
- Enemmän kuin 5

7. Kuvaile kokemustasi käyttämistäsi projekinhallintatyökaluista. Mitkä ovat olleet suurimmat hyödyt ja haasteet?

3. Odotukset ja toiveet

8. Millaisia ominaisuuksia ja toiminnallisuuksia odotat eniten tulevalta EPCM Digital Tools projektin- ja tiedonhallintatyökalulta?

Valitse kaikki, jotka pätevät, ja lisää omia ehdotuksiasi tarvittaessa.

- Tehtävien hallinta
- Aikataulutus ja kalenteritoiminnot
- Resurssien hallinta (esim. laite- ja materiaalitoimitukset, henkilöstön ja urakoitsijoiden hallinta)
- Kustannusten seuranta
- Viestintätyökalut (esim. kommentointi mahdollisuudet, chat, sähköposti-integraatiot)
- Dokumenttien hallinta ja jakaminen
- Raportointi (esim. HSE raportti)
- TR-mittaukset
- Puutelistojen teko ja ylläpito
- Sopimusten hallinta
- Muutostöiden hallinta
- Tietopyynnöt eli RFI (Request for Information)
- Vaatimusten hallinta (Claim Management)
- Luovutukset
- Asiakirjojen allekirjoitus/hyväksyntä
- Riskienhallinta
- Käyttäjien roolien ja oikeuksien hallinta
- Mobiilikäytettävyys
- Other

9. Millaisia viestintäominaisuuksia pidät tärkeänä tulevassa EPCM Digital Tools projektin- ja tiedonhallintatyökalussa?

Valitse alla olevista vaihtoehdoista ne viestintäominaisuudet, joita arvostat eniten ja jotka uskot parantavan kommunikaatiota ja yhteistyötä projektitiimin kesken. Lisää tarvittaessa omia toivomuksiasi.

- Reaaliaikainen chat-toiminto tiimin jäsenten välillä
- Kommentointimahdollisuus dokumenteissa ja tehtävissä
- Sähköposti-ilmoitukset tärkeistä päivityksistä ja muutoksista
- Integraatiot ulkoisiin viestintäalustoihin (esim. Teams)
- Tehtävien ja projektien tilapäivitykset ja ilmoitukset
- Käyttäjäkohtainen ilmoitus- ja viestiasetusten mukauttaminen
- Other

10. Mitkä ovat tärkeimmät haasteet, joita toivot EPCM Digital Tools -projektin- ja tiedonhallintatyökalun helpottavan?

Valitse alla olevista vaihtoehdoista ne haasteet, joiden helpottamista pidät ensisijaisena tärkeänä tulevalta työkalulta. Miten työkalu voisi helpottaa kohtaamiinne haasteita, tehostaa työnkulkua ja parantaa työskentelyä projektien parissa. Lisää tarvittaessa omia toivomuksiasi.

- Viivästymiset (esim. aikataulu ja laitetositukset)
- Kustannusten ylitykset
- Puutteellinen viestintä tiimien välillä
- Projektin seurannan vaikeudet
- Resurssien allokoinnin haasteet
- Dokumenttien hajanainen hallinta
- Riskien tunnistamisen ja hallinnan puutteet
- Käyttäjystävällisyyden puute nykyisissä työkaluissa
- Mobiilikäytön rajoitukset
- Other

4. Vaatimukset

14. **Onko olemassa tiettyjä teknisiä tai toiminnallisia vaatimuksia, jotka tulevan työkalun on täytettävä?**

Kerro, jos sinulla on erityisiä odotuksia tulevan työkalun teknisille ominaisuuksille tai toiminnoille, jotka ovat kriittisiä työsi kannalta. Mieti toimintoja, jotka helpottavat arkeasi esim. työmaalla, kuten aikataulujen seuranta. Onko jotakin tiettyä, jota kaipaavat nykyisistä työkaluistasi?

15. **Millaisia turvallisuusominaisuuksia odostat EPCM Digital Tools -projektin-/tiedonhallintatyökalulta?**

Esimerkiksi: Kuten pääsynhallinta, miten sovellukseen kirjaudutaan, kuinka usein ja helposti.

16. **Kuinka tärkeää on käyttäjäystävällisyys ja intuitiivinen käyttöliittymä sinulle? Eli Kuinka tärkeänä pidät sitä, että EPCM Digital Tools -projektin- ja tiedonhallintatyökalu on helppokäyttöinen ja sen toiminnot ovat helposti ymmärrettävissä?**

Käytä tärkeyden arvioimiseen asteikkoa 1–6, jossa 1 tarkoittaa "Ei lainkaan tärkeä" ja 6 "Erittäin tärkeä".

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

17. **Mikäli pidät mobiilikäytettävyyttä tärkeänä, voitko kertoa, miten erityisesti toivot käytäviä EPCM Digital Tools -projektin- ja tiedonhallintatyökalua mobiililaitteilla?**

Esimerkiksi, mitkä toiminnot ovat sinulle välttämättömiä mobiilikäytössä? Valitse kaikki, jotka pätevät, ja lisää omia ehdotuksiasi tarvittaessa.

- Tehtävien tarkastelu ja päivitys
- Viestintä tiimin kanssa
- Aikataulujen ja määräaikaisten hallinta
- Dokumenttien ja tiedostojen katselu ja jakaminen
- Ilmoitukset ja hälytykset
- Raporttien ja analyysien tarkastelu
- Mobiiliversion helppokäyttöisyys ja intuitiivinen navigointi
- Mahdollisuus lisätä kuvia ja videoita suoraan mobiililaitteesta
- Selkeä ja responsiivinen ulkoasu eri laitetyypeillä
- Other

5. Mahdolliset huolet

18. Onko sinulla huolia tai epäilyksiä liittyen tulevan EPCM Digital Tools -projektin- ja tiedonhallintatyökalun käyttöönottoon?

Kerro niistä.

19. Miten toivot työkalun tukevan projektinhallinnan riskejä?

Valitse alla olevista vaihtoehdoista ne tavat, joilla toivot tulevan työkalun auttavan riskien hallinnassa. Voit valita useita vaihtoehtoja.

- Riskien tunnistaminen: Automaattinen tai manuaalinen prosessi, jolla tunnistetaan potentiaaliset riskit projektille
- Riskien arviointi: Työkaluja ja menetelmiä riskien vakavuuden ja todennäköisyyden arvioimiseen.
- Riskien priorisointi: Auttaa määrittämään, mitkä riskit tulee käsitellä ensin perustuen niiden mahdolliseen vaikutukseen projektiin.
- Riskien vähentämisstrategiat: Tuki suunnitelman luomiselle riskien vähentämiseksi tai niiden vaikutuksen minimoimiseksi.
- Riskien seuranta: Ominaisuudet riskien jatkuvan seurannan ja hallinnan tueksi projektin elinkaaren ajan.
- Kommunikointityökalut: Mahdollistaa riskien ja niiden hallintatoimenpiteiden tehokkaan kommunikoinnin projektin kesken.
- Raportointi ja analytiikka: Tarjoaa raportteja ja analytiikkaa riskien hallinnan tueksi ja päätöksenteon avuksi.
- Integraatio ulkoisiin tietolähteisiin: Kyky integroitua ulkoisiin tietolähteisiin riskitietojen päivittämiseksi reaaliajassa.
- Other

20. Onko sinulla huolia liittyen siihen, miten tuleva työkalu käsittelee ja säilyttää projektidataa?

Esimerkiksi: projektisuunnitelmat, aikataulut, resurssitiedot, kustannusarviot, kommunikaatiohistoria

- Kyllä
- Ei

21. Jos vastasit edelliseen kyllä, kerro siitä lisää.

6. Käyttöönotto ja koulutus

22. **Kuinka tärkeänä pidät käyttäjätukea ja koulutusmahdollisuuksia uuden projektinhallintatyökalun käyttöönoton yhteydessä?**

Käytä tärkeyden arvioimiseen asteikkoa 1–6, jossa 1 tarkoittaa "Ei lainkaan tärkeä" ja 6 "Erittäin tärkeä".

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

23. **Minkä tyyppistä koulutusta toivot saatavaksi uuden projektinhallintatyökalun käyttöönoton yhteydessä?**

- Verkkokoulutus
- Kasvokkain tapahtuva koulutus
- Itseopiskelumateriaalit (esim. käyttöohjeet, videotutoriaalit)
- Reaaliaikainen tuki (esim. chat-tuki, puhelintuki)
- Ei tarvetta koulutukselle

24. **Minkälaisen prosessin toivot uuden projektinhallintatyökalun käyttöönotossa? Kuinka tärkeää on, että työkalu on helppo ottaa käyttöön ilman laajaa teknistä tukea?**

Ajattele, miten uuden työkalun käyttöönotto voisi sujua ihanteellisesti omassa työympäristössäsi. Toivotko esimerkiksi nopeaa asennusta, selkeitä ohjeita, mahdollisuutta henkilökohtaiseen tukeen, tai jotain muuta? Kerro meille odotuksistasi.

25. **Kuinka paljon aikaa olet valmis käyttämään uuden projektinhallintatyökalun oppimiseen?**

- Alle 2 tuntia
- 2-5 tuntia
- 5-10 tuntia (esim. 1-2 päivän koulutus)
- Yli 10 tuntia (esim. 2 päivän koulutus)
- En ole valmis käyttämään aikaa oppimiseen

26. **Olisitko kiinnostunut osallistumaan uuden projektinhallintatyökalun koekäyttöön ennen sen julkista lanseerausta?**

- Kyllä
- Ei

7. Yleinen palaute

27. **Onko sinulla muita toiveita, odotuksia, ehdotuksia tai huolenaiheita tulevalle projektinhallintatyökalulle tai sen käyttöön liittyen, joita et ole vielä maininnut?**

28. **Onko sinulla muita kommentteja tai palautetta, jonka haluaisit jakaa?**

Lopetus ja jatko

Kiitos osallistumisestasi!

Kiitos ajastasi ja palautteestasi. Se on olennainen osa sekä opinnäytetyölleni että uuden projektinhallintatyökalun kehitysprosessia.

29. Haluaisitko jättää yhteystietosi mahdollista jatkokysymyksiä/-haastattelua varten?

Tämä on vapaaehtoista, mutta antaisi minulle mahdollisuuden ottaa sinuun yhteyttä saadaksemme lisää arvokasta palautetta tutkimusta varten.

Kyllä

Ei

30. Nimi ja sähköpostiosoite

