

Aki Haasala

PROJEKTITOIMINNAN KEHITTÄMINEN

Suunnittelutoiminnan näkökulmasta

**Opinnäytetyö tutkimussuunnitelma
CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULU
YAMK TOJ2021 koulutus
Maaliskuu 2023**



TIIVISTELMÄ

Centria-ammattikorkeakoulu	Aika Maaliskuu 2023	Tekijä/tekijät Aki Haasala
Koulutus Teknologiaosaamisen johtaminen	<input type="checkbox"/> AMK <input checked="" type="checkbox"/> YAMK	
Työn nimi Projektin kehittäminen, suunnittelutoiminnan näkökulmasta		
Työn ohjaaja Pekka Makkonen	Sivumäärä 43 + 3	
Työelämäohjaaja Timo Salminen		
<p>Boliden Kokkolalle investoinnit ovat tärkeä osa strategiaa ja hyvällä, pitkántähtäimen investointisuunnittelulla taataan sinkkitehtaan kannattava ja vakaa tuotanto myös tulevaisuudessa. Investointiprojektien onnistumisen tärkeä osa-alue on ennen toteutusprojektia suoritettava projektin esisuunnittelu eri tarkkuus vaiheissa. Lopullisen silauksen onnistumiselle antaa toteutuksen aikana suoritettava eri ammattialojen suunnittelu. Onnistuneen projektin menestyksekkään toteuttamisen edellytyksenä on laadukas suunnittelun tulos aikatauluineen, resurssineen ja lopputuloksineen.</p> <p>Tässä opinnäytetyössä tutkittiin Boliden Kokkolan investointiprojektien käytäntöjä projektin aikana kulkevan suunnittelun näkökulmasta. Opinnäytetyön teoria osuudessa perehdyttiin projektitoiminnan tyypillisiin ominaisuuksiin. Tutkimuksen aikana haastateltiin projektiorganisaation henkilökunta ennakoon valittujen kysymysten pohjalta. Tutkimuksen ohjaavana tekijänä oli projektitoiminnan lähestymien suunnittelutoiminnan ja sen organisoinnin ja johtamisen kannalta sekä dokumentaation hallinta.</p> <p>Tutkimuksen tuloksien perusteella investointiprojektin suunnittelulle määriteltiin kehityskohde parantamaan investointiprojektien suunnittelun ja kustannusarvion tarkkuutta. Opinnäytetyössä kehitettiin tarkempaa ohjeistusta eri suunnittelualojen esisuunnittelun ohjeistukseen mahdollisimman yksinkertaisella tavalla. Ohjeistus pohjautui PSK standardin ohjeeseen esisuunnittelussa tehtävään suunnitteluaineistoon. PSK standardin ohjeistuksesta ja kokemukseen perustuvalla tiedolla muodostettiin ohjeistus eri suunnittelualoille, millaisilla lähtötiedoilla voidaan käynnistää suunnittelu ja millaista aineistoa suunnittelussa on tehtävä, jotta voidaan olettaa kustannusarvion olevan riittävässä tarkkuudessa.</p>		

Asiasanat Suunnittelu, Projekti, PSK-standardointi, ALMA
--

ABSTRACT

Centria University of Applied Sciences	Date March 2023	Author Aki Haasala
Degree programme Master degree		
Name of thesis Project development, planning point of view		
Centria supervisor Pekka Makkonen	Pages 43 + 3	
Instructor representing commissioning institution or company Timo Salminen		
<p>For Boliden Kokkola, investments are an important part of the strategy, and good, long-term investment planning guarantees the zinc plant's profitable and stable production also in the future. An important aspect of the success of investment projects is the pre-planning of the project in different stages of accuracy carried out before the implementation project. The final touch to success is given by the planning of various professional disciplines carried out during implementation. A prerequisite for the successful implementation of a successful project is a high-quality planning result with schedules, resources and final results.</p> <p>In this thesis, the practices of Boliden Kokkola's investment projects were studied from the perspective of planning during the project. In the theory part of the thesis, we got acquainted with the typical characteristics of project activities. During the study, the staff of the project organization was interviewed based on pre-selected questions. The guiding factor of the study was the planning of project approaches and its organization and management, as well as the management of documentation.</p> <p>Based on the results of the study, a development target was defined for the planning of the investment project to improve the accuracy of the planning and cost estimation of investment projects. In the thesis, more detailed instructions were developed for the pre-design guidelines of different design disciplines in as simple a way as possible. The guidance was based on the design material carried out in the pre-planning of the PSK standard guideline. From the guidelines of the PSK standard and information based on experience, guidelines were formed for different design disciplines, what kind of initial data can be used to initiate planning and what kind of material must be made in the design in order to assume that the cost estimate is sufficiently accurate.</p>		

Key words Planning, Project, PSK-standard, ALMA

TIIVISTELMÄ
ABSTRACT
SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 PROJEKTINHALLINTA	2
2.1 Projektin määritelmä.....	3
2.2 Projektioorganisaatio.....	5
2.3 Projektisuunnitelma.....	7
2.4 Projektin suunnittelu	9
2.5 Projektin suunnittelunlaadunhallinta	12
3 PROJEKTINHALLINTATYÖKALUT	15
3.1 Projektinhallintamenetelmiä.....	15
3.2 Projektindokumentaation hallintamenetelmät	16
4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	18
4.1 Tarkoitus.....	19
4.2 Tavoitteet	21
4.3 Tutkimuskysymykset	21
4.3.1 Suunnitteluorganisaation rakenne	21
4.3.2 Suunnitteludokumentaation hallinta projektin aikana	22
4.3.3 Suunnittelun laadunvalvonta	22
4.4 Tutkimuksen toteuttaminen.....	22
5 TUTKIMUSTULOKSET	24
5.1 Suunnitteluorganisaation rakenne	24
5.1.1 Onko projektinsuunnitteluorganisaation rooli jaot selkeät	24
5.1.2 Onko projektinsuunnittelukohde rajattu selkeästi.....	27
5.1.3 Kuinka kehittäisit projektin suunnittelua	30
5.2 Suunnitteludokumentaation hallinta projektin aikana	31
5.2.1 Onko suunnitteludokumentaation hallinta selkeää ja helppoa	31
5.2.2 Mitkä ovat tärkeimmät ominaisuudet dokumenttien helpolle jakamiselle projektin aikana	33
5.2.3 Kuinka kehittäisit dokumenttien hallintaa	33
5.3 Suunnittelunlaadunvalvonta	34
5.3.1 Mitkä ovat tärkeimmät suunnittelun laadun kriteerit	34
5.3.2 Kuinka suunnittelun laatua voidaan mielestäsi parantaa	36
5.3.3 Onko suunnittelun laatu riittävää menestyksekkään projektin toteutukselle	37
6 PROJEKTINHALLINNAN KEHITTÄMINEN	39
6.1 Projektin suunnitteluprosessin kehittäminen.....	39
LÄHTEET	42
LIITTEET	

KUVAT

KUVA 1. BKO projektisuunnitelman sisällysluettelo (Boliden Kokkola projektisuunnitelma).....	9
KUVA 2. Boliden esisuunnittelun projektiprotokolla(BKO BMS projektiohjeistus)	11
KUVA 3. BKO Alma järjestelmä(BKO Alma järjestelmän aloitusnäkyvä)	17
KUVA 4. Boliden sulattojen projektin polku(Boliden intranet).....	20
KUVA 5. Boliden Kokkola investointiprojektinprotokolla(Boliden Kokkola BMS projektiohjeistus).24	
KUVA 6. Esimerkki projektiorganisaatiosta(Boliden Kokkola projektikansio)	25
KUVA 7. Projektisuunnitelma(Boliden Kokkola BMS projektiohjeistus).....	28
KUVA 8. Projektikansio suppea(Boliden Kokkola BMS projektiohjeistus).....	31
KUVA 9. Projektikansio laaja(Boliden Kokkola BMS projektiohjeistus)	32
KUVA 10. Juranin periaate(PSK2621, 8).....	40
KUVA 11. Dokumentointien eri käyttötarkoituksia(PSK2621, 10).....	41

1 JOHDANTO

Investointiprojektien merkitys teollisuuden toiminnassa on hyvin oleellinen osa toimintaa. Tilastokeskuksen mukaan teknologiateollisuus investoi vuonna 2019 1 877 miljoonaa euroa ja kasvua vuodelle 2020 oli 13 %, investointien arvon olleen 2 100 miljoonaa euroa. Metallien jalostuksen investoinnit olivat vastaavilla ajanjaksoilla 368 miljoonaa euroa laskien 2020 vuodelle vajaat 7 %. (EK Investointitiedustelu 2021-kevat 2022.)

Investointiprojektitoiminnalla on iso rooli myös Boliden konsernin toiminnassa ja se onkin nostettu yhdeksi tärkeäksi osa-alueeksi Bolidenin strategiaa. Konsernin strategia valuu sulattoliiketoiminnan kautta myös Boliden Kokkolan strategiaan ja projektitoiminta onkin oleellinen osa sinkkisulaton päivittäistä toimintaa. Kokkolan organisaatiossa onkin oma projektiryhmä, jonka päävastuulla on vetää iso osa toimipaikan investointiprojekteista. Projektiryhmän lisäksi projekti toimintaa osallistuu huomattava määrä henkilökuntaa erilaisissa rooleissa. (Boliden Group Strategia 2023.)

Boliden Kokkolassa toteutetaan keskimäärin noin 100 kpl investointiprojekteja vuoden aikana, projekteina on uudiskohteita, saneerauskohteita ja pienempiä laitekorvausprojekteja. Projekteissa suunnitellaan ja toteutetaan kaikkia teollisuudelle tyypillisiä ammattialoja. Tyypillinen projekti pitää sisällään mekaanista-, rakennus-, sähkö-, automaatio- ja LVIK-suunnittelua sekä näiden pohjalta tehtäviä töitä. Samanaikaisesti toteutetaan myös laajuudeltaan suppeampia laitekorvausinvestointeja, joiden vaatimukset esisuunnittelulle ovat erilaiset kuin laajemmille kokonaisuuksille.

Projektien budjetti, aikataulut, organisaatio ja se mitä tehdään, vaihtelee huomattavasti mutta kaikki projektit tarvitsevat eritasoista suunnittelutoimintaa. Opinnäytetöiden yhteydessä on aikaisemminkin tutkittu BKO:n projektitoimintaa mutta suunnittelun kannalta toimintaa ei ole aikaisemmin tutkittu. Investoinnit luokitellaan suuruudeltaan karkeasti kahteen kategoriaan, pieniin ja suuriin, pienet ovat maksimissaan 1 M€ suuruisia ja isot ovat siitä ylöspäin. Näillä molemmilla investointi suuruuksilla on erilaiset tiet edetä esisuunnittelusta hyväksytyksi investoinniksi ja toteutetuksi. Opinnäytetyössä käsitellään molempiin kategoriaan meneviä projekteja.

2 PROJEKTIHALLINTA

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää Boliden Kokkolan investointiprojektien hallinnan tilanne suunnittelun näkökulmasta. Projektin hallinnan tavoitteena on varmistaa projektin toteutuksen laatu, taloudellinen kannattavuus ja menestyksenkäs toiminta kaikkien sidosryhmien kanssa. Menestyksenkäässä projektissa kaikilla toteutukseen osallistuvilla on selkeät tavoitteet ja perustehtävä projektin läpiviemiseen.

Elämme yhteiskunnassa, jossa muutos on jatkuvasti läsnä, tekniikka kehittyy nopealla tahdilla ja tekniikan kehittyminen on mahdollistanut tiedon jatkuvan siirtämisen, ollen jokaisen saatavilla jokaisena vuorokaudenaikana. Työtehtävät vaihtelevat ja työntekijälle on vaikea antaa paikkaansa pitävää työnkuvausta. Projekti ja projektiryhmät ovat muodostuneet tämän kehityksen johdosta, jokainen työskentelee siinä tehtävässä mihin hänen erikoisosaamisensa ja pätevyytensä on projektin kannalta tarpeellista tulosten saavuttamiseksi. (Löow 2002, 15.)

Projektissa työskentelevä henkilö tarvitsee muutoskyvykkyyden lisäksi myös muita valmiuksia. Projektipäälliköltä vaaditaan kykyä suunnitella, toteuttaa, dokumentoida ja myös saattaa projekti valmiiksi. Näiden lisäksi hänen tulee osata viestiä projektin sidosryhmille, ratkaista vastaan tulevia ongelmia, käsitellä ristiriitoja, kuunnella, eläytyä muiden asemaan sekä ymmärtää arvojen ja normien merkitystä. Projektin toteuttaminen vaatii myös erinomaisia neuvottelutaitoja, sekä kykyä muuntaa suunnitelmat käytännön teoiksi. (Löow 2002, 16).

Projektiorganisaatio muodostaa joustavan ja tehokkaan organisaation kehityshankkeiden läpiviemiseen (Mäntyneva, 2016, 12). Projektiorganisaatiolle ei ole yhtä optimaalista muodostamismallia, vaan projektin organisaatiomuoto ja kokoonpano muodostuu kulloinkin projektin ja sen tavoitteiden mukaisesti. Projektin idea voi syntyä yksilön, toiminnon tai ihmisryhmän ideasta, joka vastaa havaittuun tarpeeseen tai asiakkaan vaatimukseen (Maylor 2010, 97). Osana projektien hallinnan ohjausta, toimintaa on hyvä ohjata teknologiastrategian avulla, strategiassa vastaa kysymyksiin (Pelin 2020, 35).

- Mihin tekijöihin panostetaan
- Miten kehitystoiminta organisoidaan ja johdetaan
- Mitä teknologiaohjelmia käynnistetään
- Mihin teknologiayhteistyöhön osallistutaan

- Mitä tutkimusprojekteja tarvitaan
- Mitkä kehitysprojektit käynnistetään? Mihin resurssit keskitetään.

Selkeillä strategisilla tavoitteilla toteutukseen lähtevät projektit vievät kyseessä olevaa osa-aluetta haluttuun pitkällä tähtäimellä. Yksittäisessä projektissa suuntaviivojen määrittelyyn ja ohjaukseen käytettyä panosta voidaan pienentää strategian ollessa selkeästi laadittu. Strategiaa noudattamalla osa-alue kehittyy haluttuun suuntaan ja samalla helpottaen projektin toteutuksen esisuunnittelua sekä toteutusta.

2.1 Projektin määritelmä

Projekteille löytyy erilaisia määritelmiä, usein projektissa haetaan muutosta nykytilaan, tässä työssä investointiprojektin kautta. Muutokselle on tietty tarve, tarpeen on laittanut liikkeelle laitteiston, toiminnan tai jokin muu tarve. Boliden Kokkolan investointiprojektin tarve syntyy usein laitteiston elinkaaren tullessa päätökseensä, laitteiston kapasiteetti ei vastaa tuotannollista tarvetta tai muutos tarve syntyy laajempaan muutokseen tähtäävänä projektina. Projektin tarpeen tunnistaminen käynnistää suunnitteluprojektin tarpeen, suunnitteluprojektit jaottuvat laajuuden ja tarpeen mukaan. Eri tietolähteistä projektityyppejä löytyy laajalla kirjolla, nyt käsitellään vain Boliden Kokkolalla tyypillisesti toteutettavia projekteja. Projekti on sarja ainutlaatuisia, monimutkaisia yhdistettyjä toimintoja, joilla on yhteinen tavoite tai tarkoitus, joka on suoritettava tietyssä ajassa (Wysocki 2009, 6),

Jotta projekti voi olla onnistunut projekti tai yleensäkin kutsua projektiksi, on siinä oltava tiettyjä kohtia.

1. Projektilla tulee olla selkeä tilaaja, tilaajan vastuisiin kuuluu mm. projektin rahoitukseen liittyvät järjestelyt.
2. Projektin tulee olla ajallisesti ja laajuudeltaan rajattu, sille on laadittu aikataulu sekä resurssi- ja toimenpidesuunnitelma.
3. Projektilla pitää olla selkeä tavoite mihin tähdätään.
4. Dokumentointia tulee tehdä koko projektin ajan.
5. Projektista tulee laatia kuvaus ja sen aikana tulee noudattaa tuloksen saavuttavia työskentelymuotoja, joita ovat esimerkiksi:
 - projektikokoukset
 - projektiin nimetyt henkilöt

- jatkuva tiedottaminen asianosaisille
- välitavoitteet tai tarkistuspisteet, jotka auttavat projektipäällikköä viemään projektin tavoitteeseen.
- Projektisuunnitelma, jossa kerrotaan mitä tehdään, miten tehdään, kuka tekee ja millä aikataululla tehdään.

(Löow 2002, 17)

- Investointiprojekteilla on usein iso taloudellisesti isoja, BKO:lla investointiprojektien koot määritelläänkin eurojen kautta ja näiden hyväksymisrajat eri organisaatiotasolla määräytyvätkin niiden mukaisesti. Ennen näiden projektien toteutusta edeltää esisuunnittelu ja budjetointivaihe (Mäntyneva 2016, 15). Investointiprojekti sisältää usein ammatillisesti jaettuina osaprojekteja, yksinkertaisimmillaankin laitehankinta investoinnissa laite pitää asentaa paikoilleen, tarvitaan sähköistys, automaatio ja on otettava huomioon ilmanvaihdon ja jäähdytystarpeiden muutokset.
- Tutkimusprojekteissa ovat oleellinen osa tutkimus- ja tuotekehitysorganisaation toimintaa. Projektin tavoitteena ei välttämättä ole uusien tuotantolaitteiden hankinta, vaan ne voivat kohdistua olemassa olevan tekniikan toiminnan kehittämiseen tai muutokseen. Tyypillisesti tutkimus sisältää uusia ja ennalta arvaamattomia ongelmia. Tutkimus- ja tuotekehitystoiminta lähtee yrityksen strategisista linjauksista sekä vaihtelevat yrityksen tuotteiden ja koon mukaan. Tyypillisesti tutkimusprojektit tavoitteet tähtäävät vuosien päähän ja jatkuvaan toiminnan kehittymiseen. (Pelin 2022, 20.)
- Toiminnan kehittämisprojektit tähtäävät yrityksen tai yhteisön toiminnan kehittämiseen. Tavoitteena on kehittää toimintaa vastaamaan paremmin toiminnon muuttunutta tilannetta tai kun halutaan saada muutosta aikaiseksi. Toimintaympäristön jo muututtua, toiminnan kehittäminen ei ole lähtökohtaisesti lähtöisin yrityksen halusta kehittyä vaan on ympäristön pakon sanelema muutos. Yrityksen tai yhteisön tunnistaessa sisäisen- tai ulkoisentoimintaympäristön muutoksen, voidaan toiminnan kehittämisprojekti käynnistää jo ennen pakottavaa tilannetta. Kehittämisprojekteja ovat esimerkiksi:
 - Organisaation uudistaminen
 - Tietojärjestelmien kehittäminen ja käyttöönotto
 - Toiminnan järjeistäminen

- Uusien työtapojen ja välineiden käyttöönotto
- Ohjeistojen kehittäminen
- Laajan koulutuksen valmistelu ja toteutus

Edellä mainittuja projekteja voidaan jakaa vielä erilaisiin alatyyppeihin kuten laitehankinta projekti, ohjelmistoprojekti, muutosprojekti ja rakennusprojekti. Kaikille projektityypeille on yhteistä niiden tarvitsema projektinsuunnittelu, suunnitteluaineiston hallinta ja kaikkien projektiin osallistuvien pääsy aineistoon sekä dokumentoinnin loppuun saattaminen.

Projektien kriittiset menestystekijät voivat vaihdella eri projekteissa. Joissakin projekteissa tärkeintä on aikataulussa pysyminen, toisessa tärkeintä on pysyä laaditussa budjetissa, kun taas yhdessä projektissa tärkeintä onkin painottaa laatua ja toiminnallisuutta. Näiden tekijöiden keskinäinen tärkeys vaihtelee projektikohtaisesti. Projektin tilaajan onkin tärkeää antaa projektipäällikölle tieto, kuinka näiden menestystekijöitä painotetaan (Löow 2002, 18.)

2.2 Projektioorganisaatio

Projektioorganisaation tavoitteena on toteuttaa sille annettu projekti. Projektin laajuus ja luonne vaikuttavat organisaation kokoonpanoon ja laajuuteen. Organisaation suoriutumien on paljon kiinni henkilöresursseista, näiden asiaosaamisesta ja sosiaalisesta yhteensopivuudesta. Todellisuudessa niin meillä kuin muillakin organisaatioilla projektiin osallistuvat henkilöt, jotka ovat vapaana projektin käytettäväksi. Projektioorganisaatio koostuu projektin kokoon suhteutettuna eri ammattialojen osaajia, heistä muodostuu projektiryhmä, ohjausryhmä ja muut projektiin osallistuvat asiantuntijat (Mäntyneva 2016, 21).

Investointiprojektin esisuunnitteluvaiheessa suunnitteluprojektiin osallistuu usein suppeampi joukko tilaajan asiantuntijoita. Esisuunnittelun organisaatiolle ei voida määritellä yhtä oikeaa mallia vaan organisaatio vaihtelee esisuunnitteluprojekteittain. Suppeimmillaan tilaajan edustajana on esisuunnittelu-kohteen vastuuhenkilö. Vastuuhenkilön osaaminen on usein suppeampi kuin esisuunnittelua koskeva alue, suunnittelun onnistuminen nojautuu voimakkaasti pitkään suunnittelua tekevien henkilöiden osaamiseen ja vastuuhenkilön kykyyn hahmottaa kokonaisuuteen liittyvät osa-alueet.

Projektiorganisaation rakenne ja koko vaihtelee projektin edetessä ja kuinka iso projekti on kyseessä. Projektiorganisaatiota muodostaessa voidaan edetä seuraavien vaiheiden mukaisesti (Mäntyneva 2016, 25, 26).

1. Projektin tarvitseman osaamisen ja resurssien tunnistaminen ja määrittäminen
2. Projektia resursseillaan tukevien organisaation osien tunnistaminen
3. Projektikohtaisten roolien, vastuiden, valtuuksien, toimintatapojen ja rajapintojen määrittäminen
4. Projektin organisoitumiseen liittyvä projektiviestintä
5. Resurssien vastaanottaminen organisaatiolta
6. Projektiorganisaation johtaminen, ylläpitäminen ja muuttaminen projektin edetessä
7. Projektin organisoitumiseen liittyvien kokemusten ja kehittämistoimien dokumentointi ja hyödyntäminen tulevissa projekteissa.

Projekti organisaatiota muodostaessa on hyvä pitää mielessä kuinka ison osan organisaatio muodostaa projektin kustannuksista. Projektin kestäessä lyhyen aikaa, muutamasta kuukaudesta vuoteen, projektiin osallistuvien henkilöiden kannattaa pysyä omissa organisaatioissaan saman esihenkilön alaisuudessa, vaikka toimeksiannot tulevatkin projektipäälliköltä.

Projektipäällikön tehtävä on muodostaa projektiryhmä, ottamalla huomioon projektille asetetut tavoitteet, lähtökohdat ja vaatimukset. Tärkeää on saada kaikki projektiin osallistuvat henkilöt osallistumaan, heidän osaamisalueensa tulee hyödyntää ja selventää ryhmälle, kuka tekee ja vastaa mistäkin (Löw 2002, 43). Projektipäällikön valintaan on kiinnitettävä huomiota ja valinta on tehtävä yhtä huolellisesti kuin muut päälliköt. Jonkin asian erikoisasantuntija valinta projektipäälliköksi saattaa olla katastrofi mutta projektiryhmän jäsenenä hän on tietoinen korvaamaton jäsen projektille. Hyvän projektipäällikön ominaisuuksiin ei kuulu pelkästään projektihallintamenetelmien hallinta, vaan hänellä on oltava taipumusta johtamiseen sekä tietoa ja kokemusta projektitoiminnasta. (Karlsson & Marttala 2001,83.)

Projektipäälliköiden osaamisella on tunnistettu olevan suuri merkitys projektin onnistumiselle. Projektipäälliköiden osaamista tulisikin kartuttaa jatkuvasti. Omien opittujen kokemusten jakaminen kollegoiden kanssa on yksi hyväksi havaittu tapa. Opittujen kokemusten jakaminen luo organisaatioon jatkuvan oppimisen tavan, jolla on positiivista vaikutusta projektipäälliköiden projektihallinta osaamiseen. (Ekrot 2016, 146.)

Useita vuosia kestäviin hankkeisiin kannattaa muodostaa oma projektiorganisaationsa, joka on projektipäällikön alaisuudessa. Oli sitten lyhyempi tai pitempi projekti on hankkeelle tärkeää nimetä projektin ohjausryhmä projektin linjausten ohjaamista varten. Projektipäällikkö raportoi ohjausryhmälle projektin etenemistä ja saa tarvittaessa ohjausta toteutuksen päälinjaukseen. Ohjausryhmän rooli ei ole vaikuttaa toteutuksen yksityiskohtaisiin ratkaisuihin vaan antaa ohjausta suuriin linjauksiin.

2.3 Projektisuunnitelma

Jokaisella projektilla on oma taustansa ja tarpeensa. Käynnistämisen taustalla on tarve, joka määrittää ja rajaa projektisuunnitelman laajuutta ja toteutusta sekä aikataulua. On myös projekteja, jotka eivät koskaan toteudu ja pysähtyvät esisuunnitteluvaiheen ja päätyvät arkistoon odottamaan aikojen muuttamista. Näilläkin selvityksillä on paikkansa ja onkin oleellista, että prosessin aikana toteutuskelvottomat ideat eivät toteudu. Projektisuunnitelma syventää projektin asettamisasiakirjassa olevaa projektinkuvausta, kiteyttäen projektiryhmän jäsenille yhteisen perustan ja toimii suunnannäyttäjänä. Suunnitelma toimii ikään kuin karttana projektiryhmälle kuin maastokartta suunnistajalle (Löow 2002, 63).

Toteutuvien projektien käynnistymisen yksi ensimmäisiä vaiheita on projektisuunnitelma. Suunnitelma kertoo miten asetetut tavoitteet, on tarkoitus saavuttaa. Siinä kerrotaan myös mitä ollaan tekemässä ja millaisella aikataululla. Olennaisena osana projektisuunnitelmaa on projektiorganisaation muodostaminen, ohjausryhmän määrittely ja kustannus seurannan toteutus sekä kuinka hankkeen kaikki turvallisuus näkökohdat otetaan huomioon koko hankkeen keston ajan. (Pelin 2020, 74.)

Projektisuunnitelman tulee pitää sisällään projektin kokonaisuuden toteutusselostus, työselostus ja kuinka projektin dokumentointia, hankintaa, varastointia, turvallisuutta ja millaiset toimintatavat ja vastuut projektiorganisaatiolla on. Projektisuunnitelmaa voidaankin pitää projektipäällikön ja ohjausryhmän välisenä sopimuksena. Suunnitelma kuvaa projektin toteuttamisen tai sen läpivientivaiheiden kulkua. Suunnitelma tukeutuu esisuunnitteluvaiheen selvityksiin ja niihin edellytyksiin mitä käsillä oleva projekti vaatii. (Karlsson & Marttala, 2001, 61.)

Suunnitteluvaiheessa on tärkeää määritellä projektin aikataulu, budjetti ja riittävät resurssit toteutukseen. Edellä mainitut dokumentoidaan erilliseen projektisuunnitelmaan. Projektiin liittyvät riskit ovat myös tärkeää tunnistaa, arvioida ja tehdä niiden perusteella varautumissuunnitelma (Mäntyneva 2016, 19). Projektisuunnitelma pitää räätälöidä projektin tavoitteiden mukaan, jokaisen projektin runkona voi

olla yhteinen perusrakenne (Karlsson & Marttala 2001, 61). Hyvä projektisuunnitelma helpottaa ajan, resurssien ja toimintojen sekä tulosten tärkeysjärjestykseen asettamista (Löow 2002, 63).

Projektisuunnitelma voi sisältää seuraavia kohtia:

- tausta- ja ongelma-analyysi
- tavoite
- päämäärä
- rajoitukset
- projektin sopeuttaminen
- menetelmän valinta
- toimintasuunnitelma pääpiirteittäin
- aikataulu
- projektin budjetti
- projektiorganisaatio
- informaation käsittely
- laadunvarmistus
- toivottu tulos
- toivotut vaikutukset
- seuranta

(Karlsson & Marttala 2001, 61)

Kun kyseessä on yhden ammattialan projekti, suunnitelman laatii usein kyseisen vastualueen vastuuhenkilö. Laajemman investointiprojektin projektisuunnitelman laatii ko. projektin projektipäällikkö projektin tilaajan laatiman asettamisasiakirjan perusteella, tarvittaessa täydennyksiä tehdään yhdessä eri ammattialojen asiantuntijoiden kanssa. Projektisuunnitelmassa esitetään muun muassa projektin kuvaus, organisaatio, turvallisuus näkökohdat ja aikataulut sekä suunnitelmassa keskitytään kyseessä olevan projektin toteutuksen suunnitteluun.

Sisältö

1	Projektin kuvaus	3
1.1	Projektin tarkoitus ja tavoite	3
1.2	Projektin laajuus	4
1.3	Projektin budjetti	5
2	Turvallisuus	5
2.1	Rakennustyömaa / yhteinen työmaa dokumentaatio	5
2.2	Riskiarvioinnit	6
2.3	Koulutus	6
2.4	Viranomaisilmoitukset	7
2.5	Turvallisuusseuranta/raportointi	7
2.6	Työlupakäytännöt	7
3	Projektin ositus ja aikataulu	7
3.1	Projektin ositus	7
3.2	Aikataulu	8
4	Projektiorganisaatio	9
5	Tiedotus	9
5.1	Raportointi ja palaverikäytännöt	9
5.2	Sidosryhmät	9
6	Riskit	10



KUVA 1. BKO projektisuunnitelman sisällysluettelo (Boliden BMS, 2023)

2.4 Projektin suunnittelu

Hyvin suunniteltu on puoliksi tehty, näin se ajattelisi olevan. Suunnittelijat tietävät moniin vaikeisiin ongelmiin vastauksia ja osaavat perustella miksi jokin tietty ratkaisu on käyttökelpoisempi kuin toinen. Tällaisen osaamisen kartuttaminen ei tapahdu hetkessä, vaan vaatii vuosien pitkäjänteisen työkokemuksen ja kärsivällisen suunnittelututkimuksen. Laakerit kellossa ja paperikoneessa saattavat olla hyvinkin erilaisia mutta perustuvat yhteisiin yleisiin luonnonlakeihin. (Saariluoma, Kujala, Kuuva, Kymäläinen, Leikas, Liikkanen, Oulasvirta 2010, 109.)

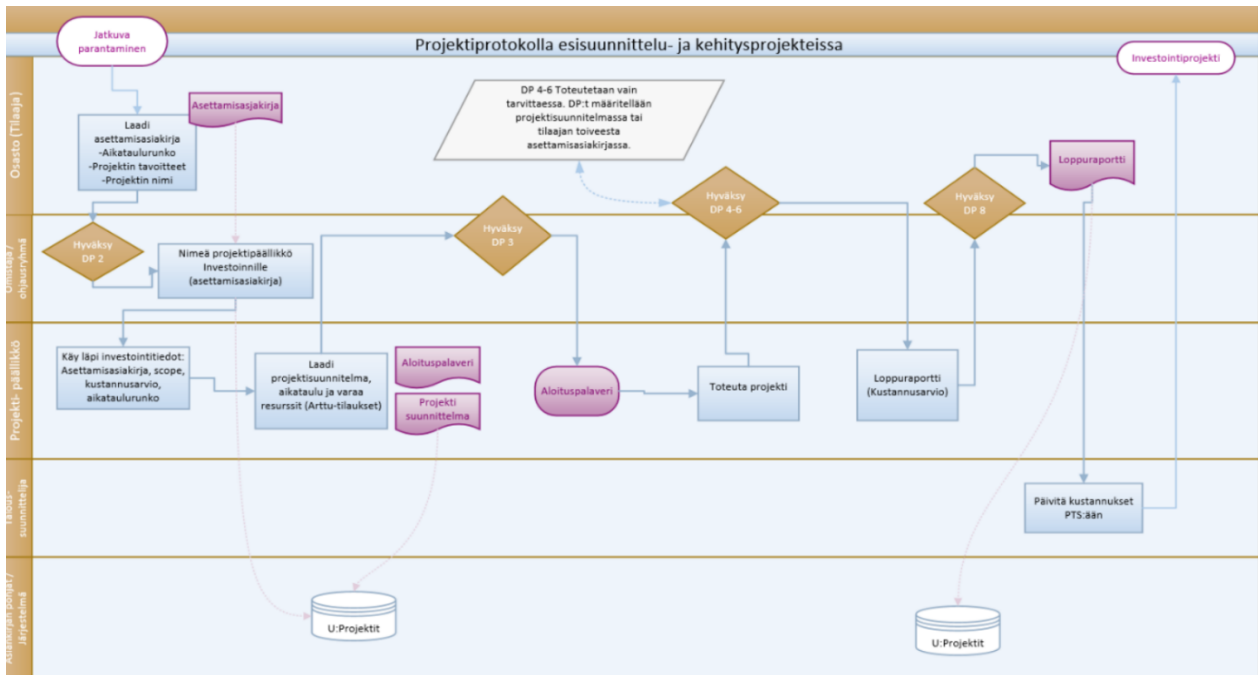
Eri tutkimuksissa on todettu suunnittelun lyhentävän projektin toteutusaikaa useilla kymmenillä prosentteilla (Pelin 2020, 71). Todellisuudessa suunnittelun tarkkuuden ja tehokkuuden tasapainon hallinta on haastavaa. Liian pitkälle viety suunnittelu nostaa projektin kustannuksia, antamatta todellista lisäarvoa toteutukselle, tällaisia kohtaa todella harvoin ja toteutuksessa tulee aina kuitenkin muuttujia, joita

ei ole tunnustettu etukäteen. Suunnittelu on ajattelu- ja ongelmanratkaisuprosessi, suunnitteleva ihminen on asettanut itselleen tavoitteen mutta ei välttämättä tiedä keinoja sen saavuttamiseksi, siksi ongelma on ratkaistava ajattelun avulla (Saariluoma ym. 2010, 110).

Suunnitteluun saattaa liittyä monia epävarmuustekijöitä, tämän takia suunnittelua tuetaan suunnittelu- menetelmien avulla. Suunnittelun perustuessa ennalta harkittuihin menetelmiin, kutsutaan prosessia rationaaliseksi suunnitteluksi. Hyvien menetelmien avulla voidaan saavuttaa suunnitteluun yksinkertaisuutta, tämä on hyvin yleinen tapa puhuttaessa insinööritieteistä (Saariluoma ym 2010, 111).

Usein yrityksen suunnittelu organisoidaan kyseisen yrityksen tarkoituksen mukaisella tavalla. Tarkoitetaan sitä, että suunnittelu etenee erivaiheiden kautta kohti lopullista päämäärää. Tunnetuimmat suunnitteluprosessien kuvaukset ovat vesiputousmalleja, näissä suunnittelu etenee veden lailla askeleelta askeleella kohti lopullista päämäärää. Malli on toimiva työnorganisoinnin kannalta mutta ei ole aina toimiva kehitystyömäiseen suunnitteluun, jossa saattaa nousta esiin näkökohtia, joita ei ole aikaisemmassa vaiheessa osattu ottaa riittävästi huomion (Saariluoma ym 2010, 115).

Boliden Kokkolalla projektin käynnistyminen on käytännössä esisuunnittelun aloittaminen tilaajan edustajan ja suunnittelutoimiston suunnittelijoiden kanssa. Esisuunnitteluvaiheen organisaatio muodostuu kyseisen projektin tarpeiden mukaisesti, kun kyseessä on kiinteistötekniikan esisuunnittelu, organisaatiossa on kyseisen vastuunalueen vetäjä sekä suunnittelijat ja BKO:n asiantuntijat eri tekniikan osa-alueilta. Tässä vaiheessa määritellään projektille toteutuksen pääsuuntaviivat, niin teknisen laajuuden ja -tason suhteen kuin aikataulun ja kustannusten suhteen.



KUVA 2. Boliden esisuunnittelun projektiprotokolla (Boliden BMS, 2023)

Esisuunnittelu vaiheen mahdollisimman hyvä laajuuden määrittelyn osuinen maaliin on tärkeää. Tämän pohjalta laaditaan kustannusarvio investointiesitystä varten. Investoinnin hyväksynnän jälkeen projektin toteutus lähtee käyntiin ja esisuunnitteluaineiston pohjalta lähdetään tarkentamaan toteutusvaiheen suunnittelua. Projektin toteutuksessa mukana olevat tekniset osa-alueet määrittelevät suunnittelun tarpeen ja myös antavat ohjausta tarvittavaan suunnittelun ohjausorganisaatioon määrittelyyn. Projektin suunnittelun laatu vaikuttaa projektin kokonaisuomennestykseen.

Projektin suunnittelu tutkii ja selvittää erilaisten ratkaisujen aikataululliset, tekniset ja taloudelliset vaikutukset. Suunnittelussa havaitaan toteutuksen mahdolliset ongelmat ja myös niiden mahdolliset ratkaisut, näiden jatkoratkaisut tehdään yhdessä projektiorganisaation mukaisten henkilöiden kanssa. Suunnittelun on edettävä osittain vaiheittain ja kuitenkin limittäin, esimerkiksi kiinteistötekniikassa LVIK-suunnittelun ratkaisut on oltava pitkälle ennen sähkö- ja automaatio-suunnittelun etenemistä. Kuitenkin ennen kylmätekniikan mitoitusta on joissakin tapauksissa oltava tiedossa sähkötekniikan lämpöhäviöt jäädytyksen mitoitusta varten.

Suunnittelu vaatiikin useiden eri suunnittelualojen hyvää yhteistyötä, esimerkiksi uuden rakennuksen suunnittelu vaatii arkkitehtiä, rakenne-, mekaanista-, sähkö- ja LVI-suunnittelua sekä vielä sisälle sijoitettava prosessitekniikka vaatii niiden ammattialojen suunnittelijat (Arosa 2004, 2).

Suunnittelussa tuotetun dokumentaation hallintaa löytyy useita eri vaihtoehtoja ja palveluntarjoajia. Luonnollinen paikka erilaisen dokumentoinnin säilömiselle on projektikansio. Kansion sijaitessa tilaajan tietojärjestelmissä kansioon pääsyn järjestäminen saattaa olla hankalaa urakoitsijoiden ja suunnittelijoiden vaihdellessa kymmenissä eri projekteissa ja näiden osaprojekteissa. Eri vaihtoehdoissa on hyviä ja huonoja puolia, tärkeää on hallittu dokumenttien versioiden sujuva hallinta ja uusimpaan dokumentaatioon pääsy kaikille projektiin osallistuville henkilöille. Suunnittelu vaiheessa jokainen suunnittelun osa-alue tarvitsee tietoja toiselta osa-alueelta oman osa-alueen eteenpäin viemiseksi. Dokumentaation jakaminen sähköpostilla tukkii useimmat sähköpostit ja julkisten verkkolevyjen kautta jakaminen on tietoturvallisesti oma kysymyksensä.

Projektin toteutusvaiheessa kookkaita suunnittelupuolendokumentaatiota liikkuu vähemmän projektiorganisaatiossa, Projektin aikana erilaisissa projektipalavareissa syntyvä muistio liikkuvat helposti myös sähköpostin välityksellä.

2.5 Projektin suunnittelunlaadunhallinta

Suunnittelun ja projektintoteutuksen laadulla on iso taloudellinen merkitys yritykselle. Tästä syystä laadukkaaseen toteutukseen ja toimintojen kehittämiseen on syytä panostaa. Mitä laatu on? Laatu on yksinkertaisuudessaan sitä, että tulee aina halvemmaksi tehdä ensimmäisellä kerralla oikein. Suunnittelun kerralla oikein tekeminen ei lisää kustannuksia, sen sijaan virheellinen työ maksaa. (Crosby 1986, 21.)

Projektityöskentelyn laatu on muutakin kuin pelkästään projektin tuotos, vaan myös siinä miten kyseiset tuotokset saadaan aikaan. Projektitoimintaan liittyy myös jatkuvaparantaminen, erityisesti organisaatioihin, joiden toimintaa erityisesti projektit ovat, organisaation toiminnan laatu ja heidän tekemiensä projektien laatu on läheisessä riippuvuussuhteessa (Mäntyneva 2016, 100). Tällaisessa toiminnassa projektit ovat osa jatkuvaa toimintaa, voidaan ajatella yksittäisen laadukkaan onnistuneen tavan tehdä, toimivan laadukkaasti myös seuraavalla kerralla (Mäntyneva 2016, 101).

Suunnittelutyön jatkuva seuranta ja nopea reagointi mahdollisiin muutostarpeisiin on paikallaan. Kuitenkin tärkeämpää on ongelmatilanteiden ennakointi kuin ongelmiin reagointi ja mahdolliset ongelmien korjaamiset. Jotta suunnittelussa ja projektintoteutuksessa laadukas työ on mahdollista, on

tuettava sellaista toimintaa, joihin projektiin osallistuvilla henkilöillä on tiedot ja taidot sekä riittävä informaatio käytettävissä, näin voidaan mahdolliset ongelmat ehkäistä jo ennakkoon. Projektista riippumatta laadulliset kustannukset ovat merkittävät. Huonon laadun vuoksi monikertaisesti tehdyn työn lisäkustannuksien lisäksi työ johtaa usein myöhästyneisiin aikatauluihin ja mahdollisesti mainehaittaan. (Mäntyneva 2016, 101.)

Jotta kaikki projektiin osallistuvat henkilöt tietävät, mihin projektilla pyritään, tarvitaan konkreettiset sekä määrälliset että laadulliset mittarit tukemaan projektin laadunhallintaa ja -varmistusta. Tällöin iso osa laadullisista ongelmista voidaan välttää ja vaikutukset lisäkustannuksiin minimoida. Yksittäisen projektin laatu heijastelee koko organisaation tapaa toimia projektityöskentelyssä. Laatu ei synny vahingossa vaan on pitkäjänteisen työskentelyn tulos. Projektinhallinta on kuitenkin tasapainottelua talouden, aikataulun ja kustannuksien välillä, ei laatu näkökulmaa voi painottaa liiaksi. Liiallinen laadun painotus johtaa aikataulun ja kustannuksien ylitykseen. Usein onkin kannattavampaa pyrkiä tarkoituksenmukaiseen ja riittävään laatuun, jotta projekti on kokonaisuuden kannalta menestyksenkäs. (Mäntyneva 2016, 102.)

Projektin laatukustannukset aiheutuvat suunnittelun tai tilaajan taholla tunnistettujen virheiden uudelleen tekemisen sekä laadun varmistamisen ja ohjauksien kustannuksista. Projektilla on paremmat mahdollisuudet päästä menetyksellisesti asetettuihin tavoitteisiin, jos kyetään riittävän ajoissa tunnistamaan tärkeimmät projektille asetetut tavoitteet.

Muutamia tärkeitä huomioita:

- Ota projektin loppukäyttäjät mukaan heti alussa
- Kysy mitä asiakas haluaa ja odottaa, älä oletatietäväsi sitä
- Määrittele projektin kattavuus
- Dokumentoi asiakasvaatimukset selkeästi ja käy ne läpi asiakkaan kanssa
- Varmista, että asiakasvaatimukset ovat riittävän tarkkoja ja mitattavia ja samalla realistisia saavutettaviksi
- Mikäli jonkin osatekijän osalta on epäselvyyttä, pyri pääsemään yhteisymmärrykseen
- Sisäistä asiakastarpeet ensin, ennen kuin siirryt teknisiin ja muihin ratkaisuihin niiden toteuttamiseksi
- Ennen projektin alkua keskustele ja sovi asiakastarpeista projektin eri sidosryhmien kanssa
- Hyödynnä konseptointia, mallintamista tai prototyyppiä varmistamaan ja muokkaamaan asiakastarpeiden ymmärrystä

(Mäntyneva 2016, 103)

Projektin aikana johdetaan tilanteen mukaan monia eri ammattialojen suunnittelun etenemistä projektin johtamistarpeiden pohjalta. Boliden Kokkolalle suunnittelua tekevien suunnittelutoimistojen laadun hallinta perustuu erilaisiin standardien ja sertifiointien mukaisesti luotuun toimintatapaan kuten ISO 9001 ja RALA:ry laatusertifikaatteihin. (Sweco, kuvaus laatujärjestelmästä; A-insinöörit, laatu- ja ympäristöpolitiikka.) Standardien ja laatujärjestelmien ohella tärkeä halutun laadun ja kriteerit ohjeistava tekijä on suunnittelutoimiston ja asiakkaan välillä sovitut kriteerit mihin suunnittelun haluttu laatu pohjautuu.

Projektin laadunhallinta suunnittelun kannalta on oleellista projektin toteutumisen kannalta. Laadukkaan suunnitelman kanssa projektissa ei tule yllätyksiä suurissa määrin. Suunnittelutoimistojen laadunhallintajärjestelmät antavat osansa laadun varmistukseen mutta ei voi kylliksi korostaa suunnittelijan henkilökohtaisen osaamisen merkitystä suunnittelun työnaikaiseen etenemiseen ja lopputulokseen.

Niin projektin toteutuksen kuin suunnittelun laadussa, jos jokin osa-alue tehdään laadukkaasti, niin se tehdään todennäköisesti seuraavallakin kerralla laadukkaasti, tietysti myös toisinpäin. Suunnitteluvaiheessa laadun varmistaminen ja sen valvonta on huomattavasti edullisempaa kuin toteutusvaiheessa moneen kertaan tehty työvaihe (Mäntyneva 2016, 101).

Hyvälaatu vastaakin pohjimmiltaan asiakkaan odotuksia, näiden täytyessä asiakas pitää toteutusta laadukkaana. Boliden Kokkolalla suunnittelun ja toteutuksen laatua pyritään varmistamaan erilaisilla tehdasstandardeilla. Nämä ovat hyvä tapa vakioida toiveet eri projektien välillä mutta ovat työläitä ylläpitää maailman muuttuessa.

3 PROJEKTIHALLINTATYÖKALUT

Projektinhallinta ilman minkäänlaisia ohjelmistotyökaluja onnistuu johonkin pisteeseen saakka. Laajemman projektin aikana tulee toteuttaa useita erilaisia tehtäviä, joita suorittavat eri tahot ja näiden aikataulut on sovittava yhteen. Projektien toteuttamisessa hyvin oleellista on projektin kustannus seuranta ja kuinka projekti pysyy budjetissa. Työkalujen tärkeimmät ominaisuudet ovatkin tehtävien ja niiden aikataulujen hallinta sekä projektin hankintojen ja kustannusten seuranta mahdollisimman reaaliaikaisesti.

3.1 Projektinhallintamenetelmiä

Projektinhallintamenetelmiä on useita erilaisia ja kaikilla on erilaisia ominaisuuksia, eri menetelmät soveltuvat erityyppisiin projekteihin eri tavalla. Näitä ei voi laittaa paremmuusjärjestykseen vaan kaikissa on omat peruseriaatteen ja eri menetelmiä voidaan myös yhdistellä. Tarkoitus on tutustua erilaisiin menetelmiin ja niiden erilaisiin soveltuvuuksiin, on ehkä parempiakin menetelmiä kuin se mitä on opittu työelämässä.

Projektin hallinnan kehittäjänä pidetään Henry Ganttia, joka kehitti meille monelle hyvin tutun Ganttkaavion 1900-luvun alussa. Ihmisistä jonkinlaiseen projektiin osallistuu 89 % mikä tekee projektinhallinnasta tärkeän osaamisalueen (Agendum, Projektinhallinta menetelmät, 2023).

Bolidenillä on käytössään Tieto evryn PPS projektinhallintamenetelmä, Project Portfolio Steering. Resurssit ovat usein rajoitetut ja kaikkia ideoita ei voida toteuttaa yhtäaikaaisesti. PPS asettaa liiketoiminnan vision ja strategian tavoitteet keskiöön ja samanaikaisesti malli tarjoaa tukea kaikkeen strategisesta ohjauksesta tehokkaaseen projektien ohjaukseen ja johtamiseen. PPS malli tarjoaa työkalun kerätä, hallita ja johtaa liiketoiminnan kannalta oleellisia projekteja. Projekteja voidaan arvioida ja painottaa tärkeys ja näin ollen toteutus järjestykseen liiketoiminnassa haluttujen painostusten mukaisesti. (Tietoevry, PPS projektintoteutusmalli, 2023).

Erilaisia projektinhallintamenetelmien koostava ohjelmistosta löytyy kattavasti eri ominaisuuksia, kuten suurten tieto- ja dokumentaatiomäärien hallinnan ja versioinnin projekteissa. Tällaista järjestelmää saatetaan voida käyttää suunnittelun keskitettynä tietokantana, dokumentoinnihallintajärjestelmänä

sekä on mahdollista hoitaa asennusvalvontaa, töiden hallintaa kuin myös resurssien- ja aikataulunsuunnittelua (MaintAlma, 2023).

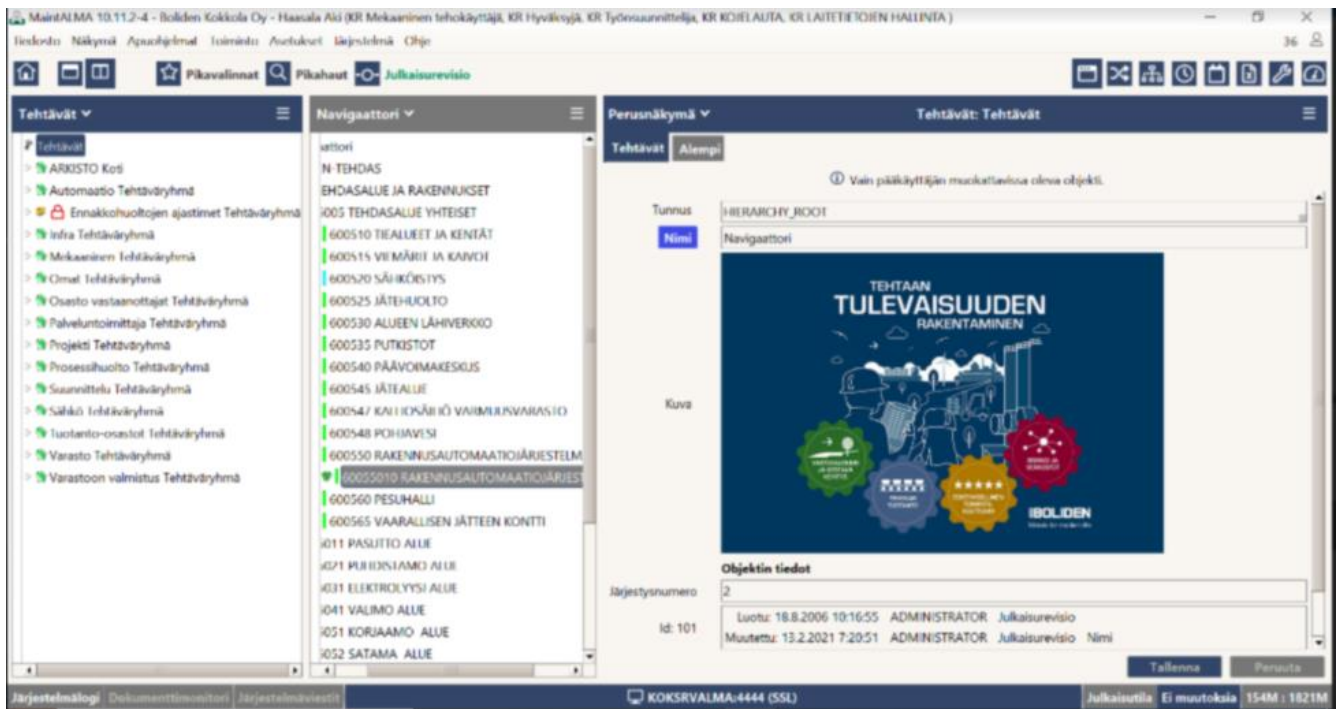
3.2 Projektindokumentaation hallintamenetelmät

Projektinsuunnitteludokumentaation hallinta projektin esisuunnitteluvaiheesta projektin toteutuksen loppuun saakka, on projektin sujuvan toteuttamiseksi tärkeää. Dokumenttien hallintaa löytyy useita eri kaupallisia ratkaisuja, joista löytyy kaikille sopiva ratkaisu. Tietojen tallennuspaikaksi on mahdollista valita toteuttavan organisaation omat vaihtoehdot ja useilla kaupallisilla ratkaisuilla on tarjolla verkkotallennus mahdollisuuksia, yhtenäistä kuitenkin kaikille projekteille on kaikkien työhön osallistuvien joustava pääsy viimeisimpään dokumentointiin.

Perinteisten tiedostojen ja tietojen jakamisen rinnalle on viimeisten vuosien aikana lisääntyneissä määrin saatu erilaiset verkkolevyasemat. Iso osa suomalaisista yrityksistä on siirtänyt toimistotyökalut pilveen vuosien 2015 – 2020 aikana. Suomessa eniten käytetyt digitaaliset alustat ovat Google workspace, Microsoft office 365 ja Workplace from meta. Palaverien ja kokousten yleinen toteutus-tapa on Teams tai zoom, joiden avulla tehdään tai toimitetaan muistio osallistujille. Pilvipohjaiset teknologiat ovat yksi suurimmista edistyksistä IT-alalla ja saman aikaisesti iso haaste. Ohjelmistojen jatkuva kehittyminen ja toistuvat versiopäivitykset haastavat myös yritysten henkilökunnan digitalisaatio osaamisen. (Gassen 2022, 4,5.)

Perinteisimpänä mallina on windowsin tiedostonhallinta ohjelmisto ja siellä rakennettu tiedostonhallintamalli projektindokumentaatiolle. Toimiva ratkaisu projektien laajuuden ollessa kohtuullinen, heikkoutena on versioiden hallinta automaattisuuden puute ja myös kansioden jakaminen organisaation ulkopuolisille toimijoille vaatii runsaasti tietoturvarmistuksia.

Boliden Kokkolalla on käytössään erilaisia dokumenttien hallintamenetelmiä eri käyttötarkoitusten mukaisesti, muun muassa johtamisjärjestelmään tallennetaan siihen liittyvät dokumentit. Tehtävien projekti ja kunnossapito töiden aikatauluttamiseen ja koordinointiin on käytössä ALMA järjestelmä, joka on suunnittelu- ja tiedonhallintajärjestelmä jonka avulla hallitaan tuotanto- ja palveluprosessien, teknisen tiedon, tapahtumien ja kunnossapidon koko elinkaari (MaintAlma, 2023).



KUVA 3. Boliden Kokkola Maintalma kunnossapitojärjestelmä (Boliden Kokkola Maintalma, 2023)

4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Laadullinen tutkimus on tilannesidonnaista ja ainutkertaista, tämän ymmärtäminen kuinka asiat liittyvät ympäristöön on olennaisen tärkeää tulkinnoille. Tilannesidonnaisuus kuvaa sitä millaisiin ympäristötekijöihin, ajankohtaan, sosiaalisiin yhteyksiin ja kulttuuripiireisiin ilmiö liittyy. (Pitkäranta 2014, 27)

Laadullinen tutkimus on epämuodollisempi tapa tehdä tutkimusta, jolla saadaan syvällistä tietoa vastaajien vastauksista ja perusteluista. Selvitettäessä projektin toteutuksen suunnitteluorganisaation, dokumenttienhallinnan ja laadunvalvonnan nykytilaa ja tavoitetilaa, kyselyn laadulla on suurempi merkitys kuin vastauksien määrällä. Laadullinen tutkimus on luonteeltaan syvällistä ja sen tavoitteena on ymmärtää aiheen ja ongelman yksityiskohtia. Tutkimuksen tarjoama tieto on syvällistä ja sisältää erityyppisiä haastattelutilanteita ja ei näin ollen sovellu isolle vastaajajoukolle (Lappalainen, KAMK luentomateriaali, 2023).

Haastattelun kohderyhmänä on Boliden Kokkolan projektioorganisaatiossa työskentelevät henkilöt. Projektipäällikön tehtävä ei todellakaan ole helppoa hommaa. Projektipäällikön tehtävänä on vetää projektia, ohjata sitä asetettua tulosta kohden, saada projektiosallistuvat henkilöt sitoutumaan ja pitää huoli, että projektikoneista toimii mahdollisimman hyvin. (Löow 2002, 42.)

Projektipäällikön tavallisimpia tehtäviä ovat:

- johtaa, ohjata ja jakaa työtehtäviä
- kutsua koolle projektiryhmä, tukiryhmä ja ohjausryhmä
- laatia projektisuunnitelma yhdessä projektiryhmän kanssa
- tiedottaa projektista koko organisaatiolle
- vastata siitä, että projekti saavuttaa tavoitteensa ja että kokonaistavoitteet pilkotaan osatavoitteiksi
- osallistua ohjausryhmään esittelijänä
- varmistaa projektin toteutus sille määritetyissä puitteissa
- neuvotella, vakuuttaa ja innostaa
- ratkaista ristiriitoja
- seurata, arvioida ja toimia myös projektikokousten välisenä aikana

- käyttää sopivia ohjauskeinoja
- hoitaa yhteydenpidon eri sidosryhmiin
- luoda yhteishenkeä

(Löow 2002, 42)

4.1 Tarkoitus

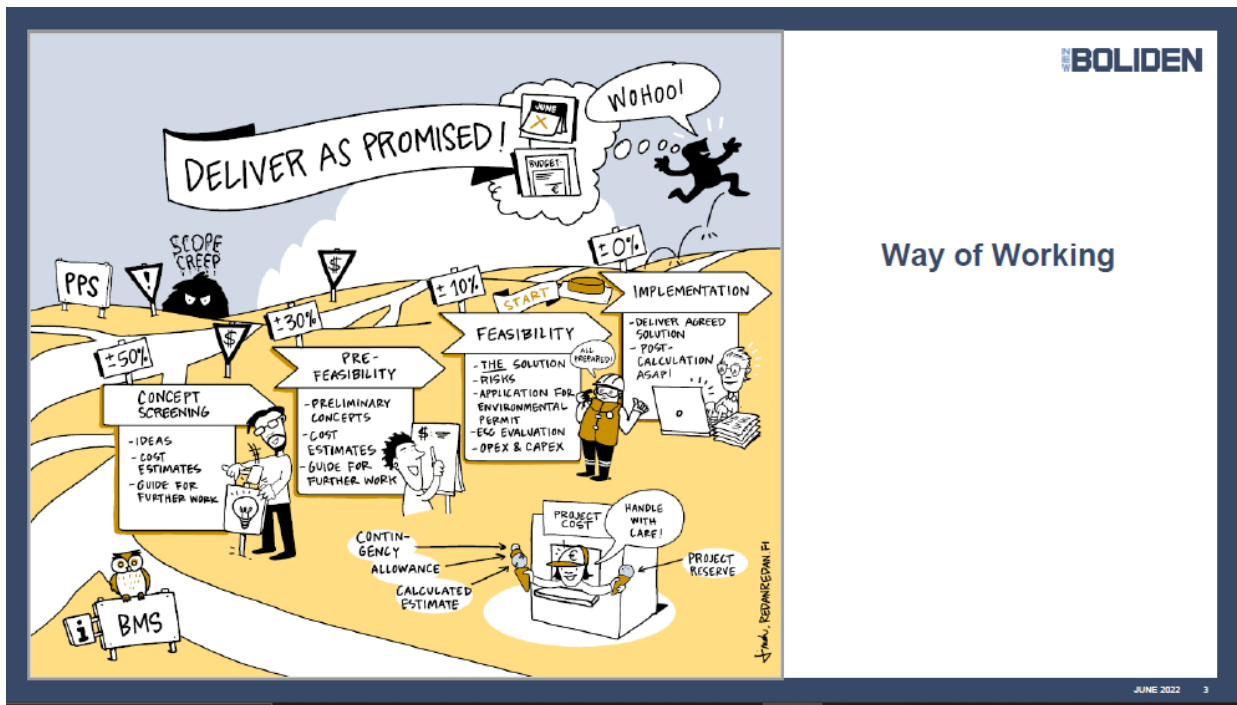
Investoinneilla on kahdenlaista hyväksyntäpolkua, joka määräytyy investoinnin rahallisen suuruuden mukaisesti. Puhuttaessa pienistä investoinneista, kyseessä on alle 1 M€ projekti, jotka hyväksytään paikallisesti Boliden Kokkolan toimitusjohtajan toimesta. Puhuttaessa isoista yli 1 M€ investoinneista, hyväksyntä menee sulattojen toimitusjohtajalle. Summan kasvaessa riittävän suureksi investoinnin hyväksynnän suorittaa sulattojen johtoryhmä ja sen hyväksyntä oikeuksien loppuessa hyväksynnän suorittaa konsernin toimitusjohtaja ja johtoryhmä.

Projekti-kohteiden euromääräien suuruus vaihtelee huomattavasti, kaikille on kuitenkin yhteistä niiden tarvitsema suunnittelutyö. Suunnittelutyön kohdennus eritarkkuuksiin muodostuu sen mukaan missä vaiheessa elinkaarta projekti on etenemässä. Bolidenillä käytössä kolme eri vaihetta investointiprojektin esisuunnittelulle. Ensimmäisessä conceptual screening vaiheessa pyritään selvittämään muutamia teknologia ratkaisuja projektin toteuttamiseen ja kustannusarvion tarkkuus on tämän vaiheen jälkeen +/- 50 %.

Pre-feasibility vaiheessa lähdetään etenemään edellisen vaiheen pohjamateriaalin avulla ja tarkennetaan aikaisemmassa vaiheessa selvitettyjä mahdollisia teknologia vaihtoehtoja. Tässä vaiheessa teknologioista karsitaan pois soveltumattomat teknologiat ja tarkennetaan kustannusarvioita +/- 30 % tarkkuuteen.

Viimeisessä feasibility vaiheessa on käytettävä teknologia selvillä ja tämän ympärille aletaan rakentamaan lihaa luiden ympärille. Millaista oheistekniikka teknologia tarvitsee ympärilleen, laiteluettelot tarkentuvat, muodostetaan PI-kaavioita ja toimintaa mietitään käyttäjien sekä kunnossapidon näkökulmasta. Tässä vaiheessa suoritetaan myös tarkentavia selvityksiä, joiden tunnistetaan mahdollisesti vaikuttavan projektin toteutukseen ja kustannuksiin. Feasibility vaiheessa muodostetaan kustannusarvio, jonka on oltava tarkkuudessa +/- 10 %, tällä tarkkuudella voidaan tehdä investointiesitys.

Edellä mainitut vaiheet toteutuvat isoissa investointiprojekteissa, pienten investointiprojektien esisuunnittelun eteneminen on monimuotoisempaa johtuen hyvin monimuotoisista projekteista. Pieniin projekteissa toteutetaan laiteuudistuksia, putkistoja, sähköistyksiä, automatisointeja, LVIK-kohteita, rakentamista ja monia muita kohteita. Näissä harvemmin esisuunnittelu kulkee kaikkien kolmen vaiheen läpi vaan usein esisuunnittelu tähtää suoraan kustannusarvio tarkkuuteen $\pm 10\%$.



KUVA 4. Boliden sulattojen projektin polku (Boliden intranet, 2023)

Pienten investointien esisuunnittelu on usein lähtöisin kyseisen vastuualueen vastuuhenkilöltä ja nämä vastuut on määritelty tietyille organisaatiossa oleville toimenkuville. Vastuuhenkilöiden tehtävänä on määrittellä suunnitteluun vaikuttavat lähtötiedot ja olla asiakkaan edustajan koko esisuunnitteluvaiheen aikana.

Työn tilaavalla henkilöllä ei voida odottaa olevan hallussaan kaikkien ammattialojen osaamista tai näkemystä näiden huomioon ottamiseen. Suunnittelu nojaakin voimakkaasti suunnittelutoimiston ja BKO:n sisällä eri ammattialojen asiantuntijoiden osaamiseen.

4.2 Tavoitteet

Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää Boliden Kokkolan projektinhallintaa suunnittelun näkökulmasta alusta loppuun saakka. Tavoitteena on selvittää nykyiset projektin esisuunnittelun, projektiorganisaation, laadun ja dokumentointihallinnan käytännöt. Selvittää kuinka projektin aikana johdetaan eri suunnittelualoja yhteistyössä projektiorganisaatiossa olevien Bolidenin asiantuntijoiden kanssa.

Investointiprojektien yhteydessä suunnittelulle luodaan organisaatiokaavio ja aikataulutukset eri suunnittelualoille, tähän vaikuttaa huomattavasti projektin laajuus ja eri suunnittelualojen määrä. Tavoitteena on myös ymmärtää millaisia eroavaisuuksia erilaajuisten ja eri aloille painottuvien projektien suunnittelussa ja toteutuksessa on. Haastattelen Boliden Kokkolan projektiorganisaation projektipäälliköt, joiden johtamat projektit vaihtelevat huomattavasti laajuudeltaan, aloittain, kustannuksittain ja myös kestoiltaan.

Tavoitteena on ymmärtää suunnitteluprosessi ja dokumentointi myös toteutusprojektin rinnalla projektin valmistumiseen saakka, tässä erityisesti ajantasaisen suunnitteludokumentoinnin saatavuutta kaikille toteutusprojektiin osallistuville. Näiden osa-alueiden toimiessa moitteettomasti saadaan myös kustannusarvioiden laadinta paremmalle tasolle.

Opinnäytetyön yhteistyötahoina on työnantajani Boliden Kokkola oy, talon sisältä ensisijaisena työpaikkaohjaani sekä suunnittelupäällikkö, yhteistyötä tehdään myös muiden BKO:n osastojen kanssa sekä suunnittelutoimistojen kanssa. Kehitettävien osa-alueiden kartoitusta tehdään lukemalla teoriaa projektinhallinnasta ja suunnitteluprosessista sekä selvittämällä suunnittelun nykytilaa haastattelemalla suunnittelutoimistojen henkilökuntaa ja toteutusprojektien päälliköitä ja asennusvalvojia. Teoreettisen selvityksen ja taustatutkimuksien pohjalta laaditaan kehitystehtävä yhden haastattelussa ilmenneen kehitettävän osa-alueen osalta.

4.3 Tutkimuskysymykset

4.3.1 Suunnitteluorganisaation rakenne

- Onko projektinsuunnitteluorganisaatio rooli- jaot selkeät

- Onko projektin suunnittelukohde rajattu selkeästi
- Kuinka kehittäisit projektinsuunnittelua

4.3.2 Suunnitteludokumentaation hallinta projektin aikana

- Onko suunnitteludokumentaation hallinta selkeää ja helppoa
- Mitkä ovat tärkeimmät ominaisuudet dokumenttien helpolle jakamiselle projektin aikana
- Kuinka kehittäisit dokumentoinnin hallintaa

4.3.3 Suunnittelun laadunvalvonta

- Mitkä ovat tärkeimmät suunnittelun laadun kriteerit
- Kuinka suunnittelun laatua voidaan mielestäsi parantaa
- Onko suunnittelun laatu riittävää menestyksekkään projektin toteuttamiseksi

4.4 Tutkimuksen toteuttaminen

Laadullisen tutkimuksen toteuttamiseksi on muutamia mahdollisuuksia, joilla on eri tavoitteita. Tutkimuksen toteuttaminen haastatteluilla antaa syvällistä tietoa tutkimukseen. Haastattelu tilanteet antavat mahdollisuuden syventää kysymyksiä seurantakysymyksillä ja samalla seurata haastateltavien käyttäytymistä haastattelun aikana. Tutkittavaa aihealuetta voidaan tarkentaa haastattelujen jälkeen tarkentaa haastatteleamalla aihealueen asiantuntijoita ja näiden jälkeen luoda kokonaiskuva tutkimustuloksista (Laadullisen tutkimuksen tekeminen, 2023).

Tutkimus toteutetaan haastatteleamalla Boliden Kokkolan projektiorganisaatiosta 7 henkilöä ja yksi aikaisemmin kyseisessä organisaatiossa työskennellyt henkilö. Haastateltavien ammatillisen koulutuksen tausta jakautuu yleisimpiin teollisuudessa työskenteleviin asiantuntija tehtävien koulutuksiin. Eniten edustettuna koulutuslinjana on mekaanisen suuntautumisen insinöörikoulutus, haastateltavista löytyy myös sähkö- ja rakennustekniikan osaamista. Haastateltavien vaativan työnkuvan vuoksi heidän osaamisensa on vahvaa omalta ammattialalta. Kaikilla haastateltavilla on pitkä työkokemus erilaisissa teollisuuden tehtävissä, pisimmät työkokemukset Bolidenillä ovat yli 20 vuotta. Haastattelut toteutetaan

haastatella jokainen haastateltava erikseen tilaisuuteen sopivassa neuvotteluhuoneessa. Jokaisen henkilön haastatteluun varataan aikaa noin 1 – 1,5 tuntia. Haastattelu dokumentoidaan tallentamalla keskustelu matkapuhelimen haastattelun tallennukseen soveltuvalla sovelluksella. Haastatteluiden jälkeen tallennettu äänitiedosto tallenne muutetaan tekstimuotoon word:ssä olevalla lisäominaisuudella. Haastatteluiden tekstitiedot käydään läpi ja korjataan mahdolliset automaattisessa tekstin muodostuksessa tulleet virheet. Haastattelut käydään tämän jälkeen läpi kysymys ja haastateltava kerrallaan, tiivistäen ylös tärkeimmät tutkimusaihetta koskevat huomiot.

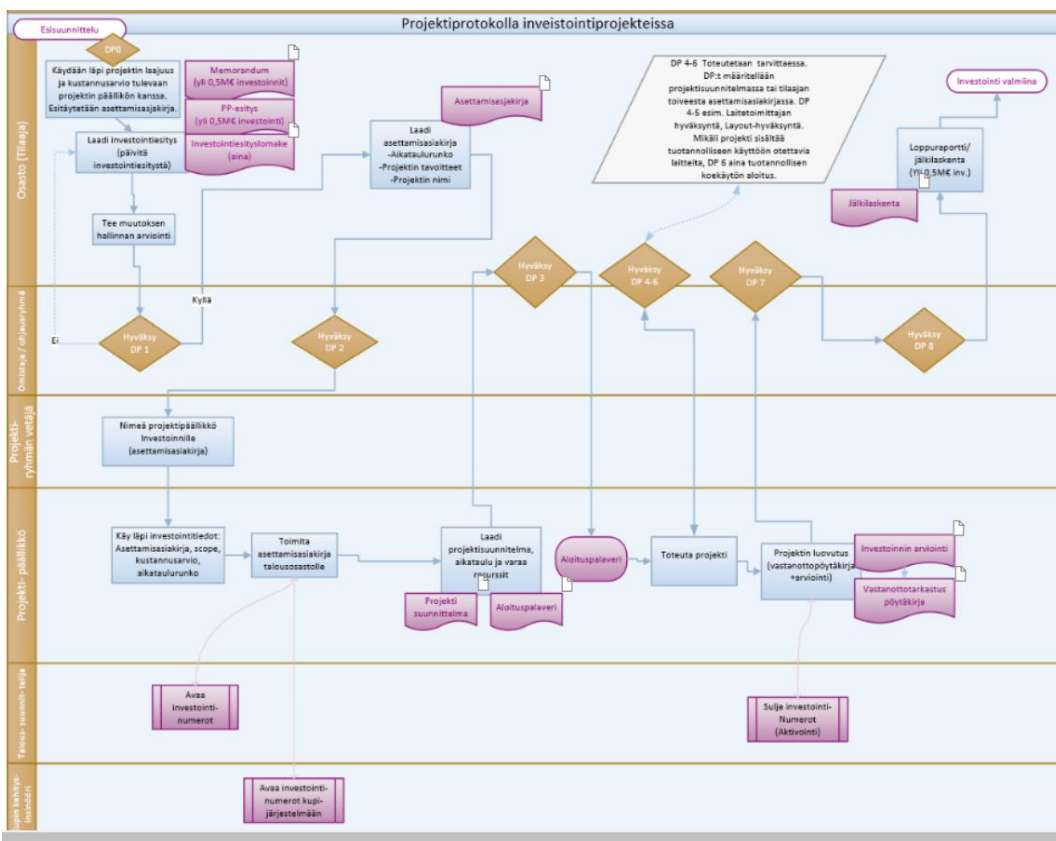
Kysymyksiä on yhdeksän kappaletta ja tehtäessä jokaisesta tiivistelmä, tulee näiden määräksi 63 kappaletta. Jokaisesta tutkimuskysymyksestä tulee seitsemän tiivistelmää, joiden perusteella tehdään yksi syväluotaava kirjoitelma ja päätelmä tutkimuskysymyksen vastauksista. Näiden perusteella valitaan yksi haastatteluissa esille nouseva kehitettävä aihealue. Kehitettävän alueen tunnistaminen vaatii haastatteluiden lukemisen useaan kertaan.

5 TUTKIMUSTULOKSET

5.1 Suunnitteluorganisaation rakenne

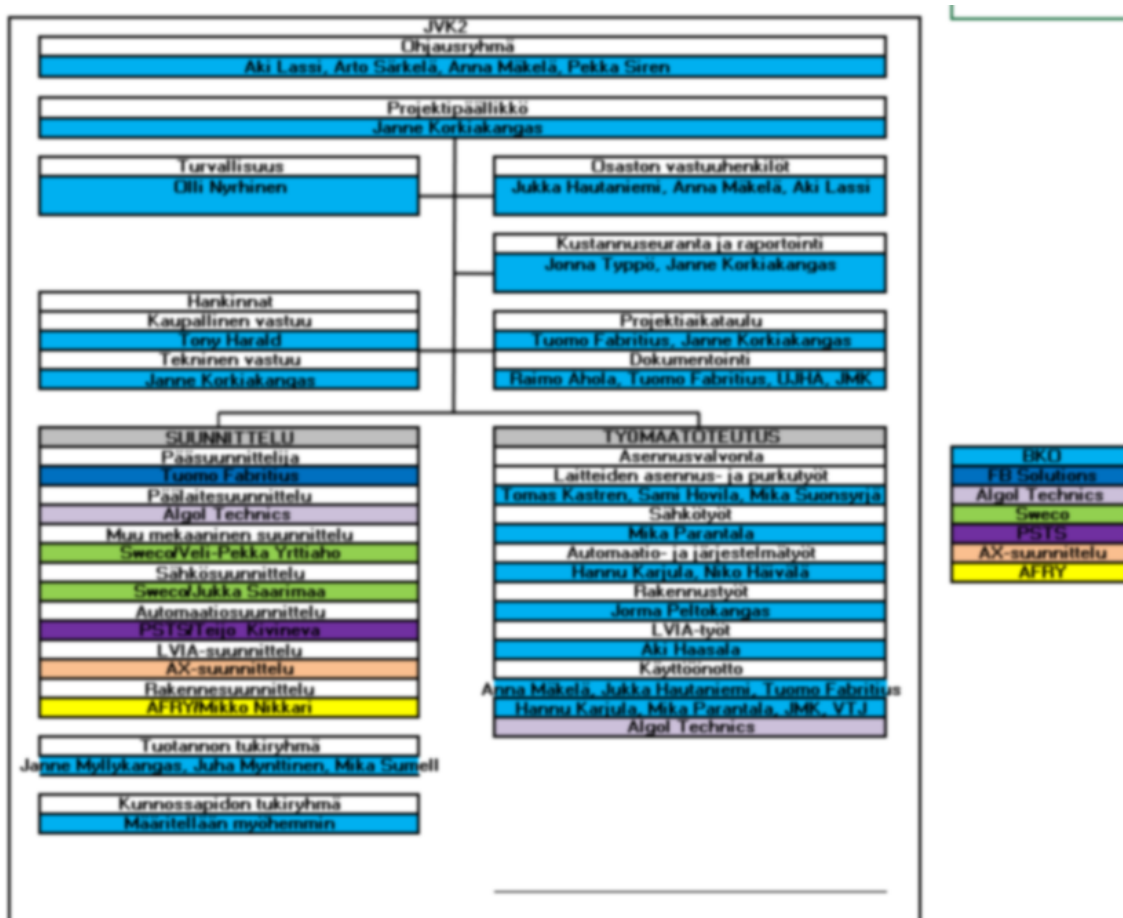
5.1.1 Onko projektinsuunnitteluorganisaation roolijaot selkeät

Haastateltujen projektipäälliköiden vetämissä projekteissa on usein selkeät organisaatorakenteet, vaikka rakenteet vaihtelevatkin projektipäälliköittäin ja projektin laajuuden mukaan. Organisaatorakenteiden ollessa usein selkeitä, löytyy mukaan myös vähemmän selkeitä rakenteita, paljon on kiinni projektiin osallistuvien aktiivisuudesta sekä hyvästä kommunikoinnista suunnitteluvaiheen aikana. Projektien toteutusprotokollan mukaisesti, ennen projektin aloituskokousta, on laadittava organisaatiokaavio mistä ilmenee muun muassa eri alojen suunnittelijat ja BKO:n suunnitteluista vastaavat henkilöt.



KUVA 1. Boliden Kokkola investointiprojektinprotokolla (Boliden BMS, 2023)

BKO:n henkilökunnan suunnitteluista vastaavat henkilöt ovat usein myös kyseisen tekniikanalan asennusvalvoja kyseisessä projektissa. Toteutettaessa suurempia projekteja, joihin osallistuu suunnittelijoita, valvoja ja urakoitsijoita useista eri ammattikunnista sekä investoinnin rahallinen suuruus on huomattava, osallistuu projektin toteutukseen myös pääsuunnittelija. Pääsuunnittelijan rooliin istuu usein suunnittelija, joka on ollut suunnittelijana jo esisuunnitteluvaiheessa, pääosaamisalueenaan mekaaniset rakenteet ja putkistot. Projektin kohdistuessa suurelta osin johonkin tiettyyn ammattialaan, pääsuunnittelijan osaamisalue on kyseistä ammattialasta.



KUVA 2. Esimerkki projektiorganisaatiosta (Boliden BMS, 2023)

Suunnittelun koordinoinnissa on pääsääntöisesti kahta eri tapaa, jotka jakautuvat projektin suuruuden mukaisesti ja onko pääsuunnittelijaa mukana projektissa. Laajuudeltaan suppeammissa projekteissa, suunnittelun kokonaistilannetta ja projektin tilannetta koordinoi projektipäällikkö. Yksittäisen ammattialan suunnittelua koordinoi ja ohjaa kyseisen ammattialan asennusvalvoja. Toisinaan tässä koettiin puutteellista kommunikointia projektipäällikön suuntaan muiden ammattialojen suunnitteluun vaikuttavien päätösten suhteen.

Suurempien projektien suunnittelun kokonaistilannetta koordinoi projektissa mukana oleva pääsuunnittelija. Projektipäällikkö seuraa kuitenkin tiiviisti suunnittelun etenemistä suunnittelu- ja projektipalaverien yhteydessä ja ylläpitää omaa tilannekuvaa näiden palaverien avulla. Näiden projektien suunnittelun osallistuu usein eri suunnittelutoimistojen suunnittelijoita ja pääsuunnittelijan tulisi koordinoita puolueettomasti, asiakkaan etua valvoen kaikkia suunnittelijoita. Pääsuunnittelijan käytössä havaittiin kommunikoinnin puutetta, muiden kuin oman suunnittelutoimiston edustamien suunnittelijoiden suuntaan. Kommunikoinnin puutetta ei kuitenkaan koettu pääsuunnittelijan syyksi vaan tehtävän antoa ei ole viestitty riittävän selkeästi pääsuunnittelijalle.

1. Projektin tarvitseman osaamisen ja resurssien tunnistaminen ja määrittäminen
2. Projektia resursseillaan tukevien organisaation osien tunnistaminen
3. Projektikohtaisten roolien, vastuiden, valtuuksien, toimintatapojen ja rajapintojen määrittäminen
4. Projektin organisoitumiseen liittyvä projektiviestintä
5. Resurssien vastaanottaminen organisaatiolta
6. Projektioorganisaation johtaminen, ylläpitäminen ja muuttaminen projektin edetessä
7. Projektin organisoitumiseen liittyvien kokemusten ja kehittämistoimien dokumentointi ja hyödyntäminen tulevissa projekteissa.

(Mäntyneva 2016, 25, 26)

Projektioorganisaatio on hyvin usein muodostettu edellä olevan mukaisesti. Projektin tarvittavien resurssien ja osaamisen tunnistaminen on Boliden Kokkolan projektioorganisaatiolle selkeää toimintaa, vakiintuneiden henkilöiden ja käytäntöjen mukaisesti. Myös projektia tukevien organisaatioiden tunnistaminen on hyvällä tasolla, selkeyttä antaa tilaaja organisaation osallistuminen projektin toteutukseen ja ohjaukseen. Yleisellä tasolla organisaation muodostaminen, resurssointi, roolien, vastuiden ja valtuuksien määrittäminen on hyvällä tasolla (Löow 2002, 43). Projektien suunnittelussa ja toteuttamisessa havaituista hyvistä ja huonoista kokemuksista ei juurikaan käydä palautekeskusteluja projektioorganisaation kesken projektin valmistuttua. Projektipäälliköiden johtamis- ja viestintätaitoihin on myös kiinnitettävä huomiota, haastatellut projektipäälliköt ovat toimineet hyvin monenlaisissa tehtävissä työhistorian aikana, myös esimiestehtävissä ja osaaminen onkin hyvällä tasolla (Karlsson & Marttala 2001,83).

Haastatteluissa vastaukset kysyttäessä, onko projektioorganisaation roolijaot selkeät:

- On selkeä: 5 kpl
- Ei ole selkeä: 0 kpl

- Vaihtelevasti: 2 kpl

Vaihtelevat vastanneiden henkilöiden kohdalla projektien tekninen toteutus on ollut monitahoinen, uutta teknologiaa soveltavia tai esisuunnittelun taso ei ole ollut riittävällä tasolla, aiheuttaen sekaannusta projektinlaajuuden määrittelyssä.

5.1.2 Onko projektinsuunnittelukohde rajattu selkeästi

Projektinsuunnittelukohteen selkeä rajaus koettiin hyvin tärkeäksi, projektipäällikölle selkänöjaa antavaksi asiaksi. Asian koettiin yleisesti ottaen suhteellisen hyvällä mallilla, poikkeuksiakin löytyy ja projektipäälliköillä oli hyvä käsitys mistä puutteet johtuvat eri projekteissa. Projektien rajausten erilaiset ominaisuudet vaihtelivat haastateltavien kesken sen mukaan mitä ammattikuntia ja minkä tyyppisiä töitä projekteissa on mukana.

Tehtäessä suuria mekaanisia töitä, rajaus koettiin selkeämmäksi kuin jos tehdään pitkälle automatisoituja monimutkaisia laitekokonaisuuksia. Haastateltavien vastauksista suunnittelukohteen ja näin ollen myös projektin kohteen rajauksista nousi esiin kolme asiaa, joiden onnistumiseen projektipäällikön kannattaa kiinnittää huomioita. Suunnitteluun liittyy aina epävarmuustekijöitä, joita pyritään hallitsemaan ennalta hyväksi havaituilla toteutustavoilla ja menetelmillä. Näiden hyväksi havaittujen tapojen avulla pyritään toteuttamaan suunnittelu riittävällä tarkkuudella mikä on taloudellisesti järkevää (Saari-
luoma ym. 2010, 111).

Projektiprotokollan mukaisesti ennen projektin investointiesitystä kuuluu olla päätöspiste DP0. Tämän päätöspisteen on tarkoitus antaa projektin tilaajalle ja projektipäällikölle mahdollisuus käydä läpi projektin laajuus, eli projektinsuunnittelukohde sekä investoinnin kustannusarvio. BKO:n projektipäälliköiden ollessa hyvin kokeneita kehäkettuja, voidaan tässä vaiheessa tasoittaa syvimmät kuopat huomaamalla puutteita esisuunnittelussa. Haastateltavat eivät kuitenkaan uskoneet tuossa vaiheessa lähdettävän tekemään suuria muutoksia esisuunnittelussa päädyttyihin ratkaisuihin. Projektin aikataulullisen, laadullisen ja kustannustehokkaan toteutus onkin haastavaa, projekti onkin sarja ainutlaatuisia, monimutkaisia toimintoja, jolloin suunnittelun onnistumisella on isomerkitys menestyksekkään projektin toteutukselle (Wysocki 2009, 6).

Projektin investointivaiheen jälkeen tilaajan on laadittava projektin asettamisasiakirja, tässä vaiheessa kohteen rajauksen on viimeistään käytävä selväksi. Asettamisasiakirjassa kerrotaan projektin tausta eli mistä syyn vuoksi kohteeseen on päätetty investoida. Taustana voi olla esimerkiksi laitteen teknistaloudellisen käyttöiän päättymisen, pullonkaula prosessissa tai jokin myy syy. Asiakirjassa taustoitetaan myös projektilta toteutuksesta odotettavia hyötyjä, tavoitteita, vaatimuksia ja odotuksia sekä aikataulurunko ja kustannusarvio.

2 Odotettu hyöty ja tausta

Tausta

Paineilmantuotantolaitteistossa on useita käyttövarmuutta heikentäviä puutteita. Paineilmakompressoreista kolme on käyttöiän loppupäässä ja luotettavuudeltaan heikentyneitä. Näiden kaikkien kunnostus ei ole taloudellisesti ja teknisesti kannattavaa. kompressoreiden oheislaitteiden sähkönsyöttökeskusten tekninen käyttöikä on lopussa ja laajennusvaraa ei ole tuleviin tarpeisiin. Sähkönsyötöissä ei ole rengassyöttö mahdollisuutta vika- ja huoltotilanteet huomioiden. Sähkönsyöttöjen käyttövarmuuden parantamiseksi ei ole riittäviä tiloja hyvän ratkaisun tekemiseksi. Kompressoreiden jäähdytyslaitteiston automaatiotaso on jäänyt riittämättömäksi nykyaikaisten automaatioosovelluksien tekemiseksi. Jäähdytysvesiputkiston operoinnit on tehtävä manuaalisesti venttiilejä kääntämällä, mikä on erittäin haastavaa monipuolisten jäähdytystoimintojen vuoksi.

Hyöty

Projektin hyötynä odotetaan saavan huomattavasti parantunut paineilmatuotannon käyttövarmuus uusimalla kaksi kompressoria yhdellä kompressorilla. Uudet sähkökeskukset ja syöttöjärjestelyt parantavat huomattavasti varautumista vika- ja huoltotilanteisiin. Automatisoinnin odotetaan parantavan tietoisuutta laitteiston toiminnasta, helpottavan valvontaa ja mahdollistavan hallitut operoinnit käyttötilojen muutoksissa ja vikatilanteiden hallinnassa.

Kompressori uusinnan myötä saadaan hyödynnettyä paineilmatuotannossa syntyvää lämpöä uusitun kompressorin osalta sekä sähkönkulutus myös laskee.

3 Projektin tavoite, vaatimukset ja odotukset

Tavoite

Projektin tavoitteena on parantaa paineilmatuotannon käyttövarmuutta uusimalla paineilmatuotantolaitteistoja, parantaa ja uusia sähköngassyöttöjä ja sähkökeskuksia. Laitteiston automaatiotasoa nostetaan vastaamaan nykyaikaisia vaatimuksia, mahdollistaen laitteistojen operointi ja vikatilanteiden automaattitoiminnot prosessiautomaatiosta. Rakentaa laajennusosa liittyen nykyiseen paineilma-asemaan, johon sijoitetaan uudet sähkökeskukset, keskuksia syöttävä muuntaja ja prosessiautomaatiotekniikka.

Vaatimukset/odotukset

- Vaatimuksena on toteuttaa projekti BKO:n turvallisuusnäkökohdat huomioiden ja hyvässä yhteistyössä turvallisuusorganisaation kanssa.
- Paineilman tuotannossa ei odoteta tulevan hallitsemattomia katkoksia
- Tehdyt suunnittelu ratkaisut ovat taloudellisesti ja teknisesti laadukkaita
- Kaikkien tarvittavien henkilöstöryhmien osallistuminen tarvittavilta osin on suotavaa, huomioon myös PI-asemaa valvovat elektrolyyysin henkilöt

Odotetut hyödyt vaihtelevat sen mukaan mikä on ollut projektin syy, luonnollisesti yleensä haetaan ratkaisua syyhyn, oli se sitten laitteiston puutteellinen turvallisuustaso, suorituskyvynlisäys tai jokin muu. Projektin tavoitteissa, vaatimuksissa ja odotuksissa kerrotaan tilaajan tahtoja sekä toiveita ja rajoituksia laajuuteen. Asettamisasiakirjan tarkkuus luo pohjan projektin onnistumiselle, tämän asiakirjan pohjalta projektipäällikkö laatii projektisuunnitelman ja tämä onkin kohta, jossa hänen on oltava tarkkana rajoituksista.

Kolmantena kohtana haastateltavat nostivat esiin projektilaajuuden ulkopuolelta tulleet työt, jotka ovat välttämättömiä tehdä projektin toteutuksessa tai ovat kannattavia tehdä projektin yhteydessä. Projektipäällikön tulee seurata investoinnin kustannuksien kehittymistä tarkasti, olla tietoinen mitä on esisuunnitteluvaiheessa suunniteltu tehtävän milläkin kustannuksella. Tutkimuksissa on havaittu suunnittelun lyhentävän projektintoteutusaikaa useilla kymmenillä prosentilla ja tässä onkin haastatteluiden mukaan kehityksen mahdollisuuksia (Pelin 2020, 71). Projektinsuunnittelu onkin ajattelun- ja ongelmanratkaisuprosessi, johon on kiinnitettävä riittävästi huomiota projektinesisuunnitteluvaiheessa. Joissakin tapauksissa tässä on havaittavissa kehitettävää. Projektien laajuus ja mihin osuuteen projekti kohdistuu, on tiedossa, kuitenkin toteutuksen aikana tulee vastaan töitä, joita ei ole otettu huomioon esisuunnittelussa (saariluoma ym. 2010, 110).

Projektin yhteydessä tulevat muutokset ja lisäykset alkuperäiseen kokonaisuuteen vaikuttavat tietenkin projektin kustannuksiin aiheuttaen paineita projektipäällikölle. Lisäkustannusten hyväksymisen päättäväältä on projektipäälliköllä, kun näytetään pysyvän alkuperäisen kustannusarvion sisällä. Ennustettaessa kustannusten menevän alkuperäisen kustannusarvion yli mukaan päätökseen tulee projektin ohjausryhmä projektipäällikön tueksi. Syitä lisätöiden muodostumiselle tunnistettiin hyvin. Lähes jokaisessa haastattelussa esiin nousi puutteellinen esisuunnittelu, ja siitä johtuvat pienemmät ja isommat lisätyöt. Lopullisen suunnitteluratkaisun prosessi on selkeästi kehitettävä osa-alue projektien esisuunnittelussa. Hallitun esisuunnitteluprosessin avulla voidaan saavuttaa laajuudeltaan ja laadultaan parempia suunnitteluratkaisuja ja myös kustannustenhallinta on helpompaa paremmin määritellyllä laajuudella (Saariluoma ym. 2010, 115).

Esisuunnittelun puutteellisuuden nähtiin muutamia syitä, joista muutamia mainittakoon. Merkittävänä puutteena nähtiin selkeästi jonkin kokonaisuuden huomioimattomuus esisuunnittelussa. Puuttuva kokonaisuus saattoi olla terästatot, puute kaapeloinnissa, LVIK muutokset tai vaikka kokonaisuudet

olisivat mukana oikein, niiden kustannusarvion tarkkuus ei ollut riittävä. Kaikkien haastateltavien mielestä yleensä esisuunnittelu on onnistunut hyvin ja investointien onnistumista osoittavat mittarit osoittavat samaa.

Haastateltavien vastaukset jakoutuivat hiukan seuraavasti kysyttäessä, onko projektin suunnittelukohde rajattu selkeästi:

- On selkeä: 4 kpl
- Ei ole selkeä: 0 kpl
- Vaihtelevasti: 3 kpl

Vaihtelevasti vastanneiden mielestä esisuunnittelun taso ei ole ollut kaikissa projekteissa riittävän tarkkaa tai ei ole viety riittävän pitkälle tarkan kustannusarvion laatimiseksi.

5.1.3 Kuinka kehittäisit projektin suunnittelua

Projektinsuunnittelu koostuu kokonaisuudessaan esisuunnitteluvaiheesta, toteutussuunnittelusta, projektin aika tehtävästä suunnittelusta ja loppudokumentaatiosta. Esisuunnitteluvaiheen vastuu on tilaavalla organisaatiolla ja siellä yleensä yksi vastaava henkilö, joka kokoaa omasta organisaatiosta tarvittavat henkilöt mukaan esisuunnitteluun. Haastatteluissa nousikin esille epäily riittävästä asiantuntija- ja käyttäjäkokoonpanosta esisuunnitteluvaiheessa. Tämän vaiheen osallistuja kokoonpano vaihtelee projektien laajuuden ja tilaaja organisaation mukaan. Onnistuneen ja hyvin dokumentoidun esisuunnitteluvaiheen jälkeen projektin asettamisasiakirjan, projektisuunnitelman ja projektikokonaisuudessaan osuu tarkemmin kohdalleen.

Suunnittelutoimistojen suunnittelijoiden asiantuntemuksella on merkittävä rooli esisuunnittelun onnistumiselle, esiin tuotiinkin kokeneiden suunnittelijoiden käyttäminen esisuunnitteluihin ja maltillisesti nuoria suunnittelijoita oppiin. Tilaajaorganisaation osaaminen ja näkemys eri tekniikkalajien huomiointamiseksi esisuunnittelussa on myös ratkaisevassa roolissa. Kokkolan suurteollisuusalueen voimakkaassa kehityksessä tarvitaan myös paljon uutta suunnitteluresurssia. Osaavien resurssien kasvattaminen on pitkä ultramaraton, resurssien kasvattaminen vaatii vuosien pitkäjänteisen työn ja osaamisen siirtäminen kokeneilta uusille kasvoille on tärkeässä roolissa myös BKO:n projektientoteutukselle (Saariluoma ym. 2010, 109).

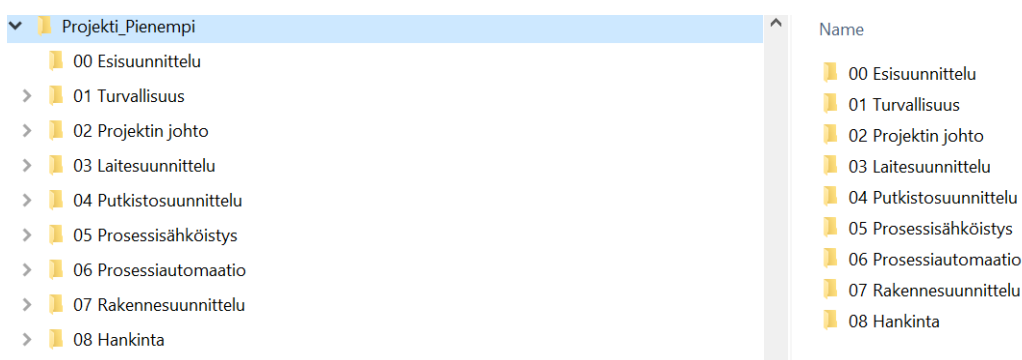
Syväänä toiveena on panostettavan riittävästi esisuunnitteluun, saada riittävän pitkälle viety teknologinen suunnittelu ja kustannusarvio $\pm 10\%$ investoinnin esitysvaiheessa.

Projektien jälkeen toivottiin toteutettavan palautekeskusteluja suunnittelun kehittämiseksi. Keskustelun onnistumisista ja kehityskohteista uskottiin kehittävän suunnittelutoimintaa parempaan suuntaan. Projektipäälliköiden osaamisella on suuri merkitys projektien onnistumiselle ja heidän osaamistaan tulisi-kin kehittää jatkuvasti. Omien opittujen kokemusten jakamisen on havaittu olevan hyvä tapa organisaation jatkuvan oppimisen kannalta, myös suunnitteluorganisaation oppimiseen opittujen kokemusten jakamisella on positiivinen vaikutus (Ekrot 2016, 146).

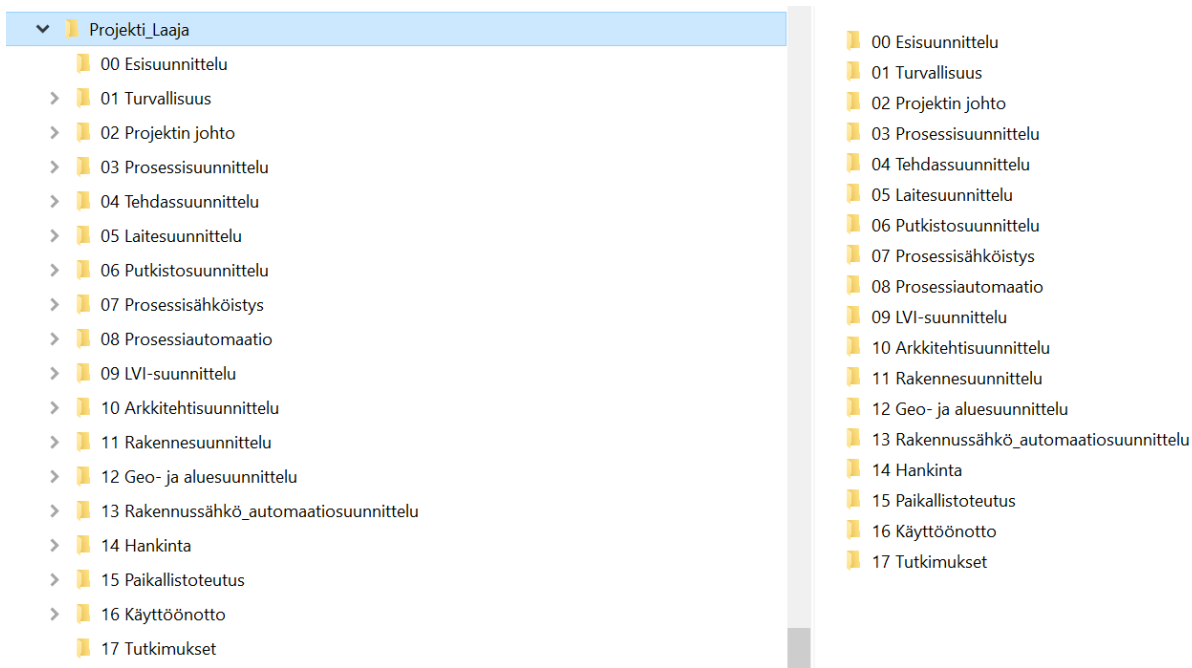
5.2 Suunnitteludokumentaation hallinta projektin aikana

5.2.1 Onko suunnitteludokumentaation hallinta selkeää ja helppoa

Projektinaikaisen dokumentoinnin hallintaan on käytössä perinteinen Windowsin tiedostonhallinta ja kaksi valmista vaihtoehtoa projektin hakemistopuuksi, projekti laaja ja suppea. Projektin laajuuden mukaan projektipäällikkö valitsee tarkoitukseen paremmin soveltuvan mallin. Valmiin hakemistopuun käytössä on eroja, toiset käyttävät mallia sellaisenaan ja toiset muokkaavat palvelemaan mahdollisimman hyvin kyseistä projektia. Tiedostonhallin selkeys ja käytettävyys koettiin hyvin eri tavalla Projektin laajuudella ja suunnittelua toteuttavalla organisaatiolla on merkitystä, kuinka selkeänä dokumentaation hallinta koettiin.



KUVA 4. Projektikansio suppea (Boliden BMS, 2023)



KUVA 5. Projektikansio laaja (Boliden BMS, 2023)

Boliden Kokkola ostaa runsaasti suunnittelupalveluita eri toimijoilta. Suunnittelutoimistojen kanssa on sovittu toimintatavat dokumentoinnin hallintaan ja suunnittelijoiden aktiivisuudella ja säntillisellä toiminnalla on vaikutusta dokumentoinnin hallinnan selkeyteen. Myös projektipäällikön omalla aktiivisuudella ja säntillisyydellä koettiin olevan iso vaikutus dokumentoinnin ajan tasalla pysymiseen. Laajojen projektien yhteydessä dokumentointiin tulee runsaasti päivitysversioita projektin toteutuksen aikana, näiden ajan tasalla pitäminen tiedostohallinnassa aiheutti toisinaan päänvaivaa. Dokumentoinnin hallintaan osallistuu myös suunnitteluja ohjaavat asennusvalvojat. Dokumenttien hallintaan on saatavilla kehittyneempiäkin toimintatapoja kuin perinteinen windowsin dokumenttien hallinta, esimerkiksi Vitec alman tarjoama, jo käytössä oleva Maintalma järjestelmä, josta löytyisi myös versionhallinta ja tietoturva dokumenttien jakamiseen on kunnossa (Maintalma, 2023).

Haastateltavien vastaukset olivat hyvin yksimieliset kysyttäessä, onko suunnitteludokumentaation hallinta selkeää ja helppoa:

- On selkeä ja helppoa: 5 kpl
- Ei ole selkeä ja helppoa: 1 kpl
- Vaihtelevasti: 1 kpl

5.2.2 Mitkä ovat tärkeimmät ominaisuudet dokumenttien helpolle jakamiselle projektin aikana

Projektinaikaista dokumentoinnin jakamiset tarvetta ilmenee jokaisella haastateltavalla. Dokumentteja jaetaan pääsääntöisesti urakoitsijoille ja suunnittelutoimistoille, talon sisällä kaikki projektiin osallistuvat käyttävät projektikansiota. Kaikki haastateltavat käyttivät pääsääntöisesti dokumentoinnin jakamiseen sähköpostia, suurempien aineistomäärien kohdalla käytettiin onedriveä, tärkeänä pidettiin jaettavien tiedostojen olemista kaikille yleisesti avattavassa muodossa, esimerkiksi .pdf muoto.

Haastateltavat eivät kokeneet dokumenttien jakamisen olevan mikään ongelma, tiedostot liikkuvat hyvin käytettävissä olevilla työkaluilla. Revisioiden hallinnan täytyy olla tarkkaa ja huolellista kun eri revisioita liikkuu sähköpostilla, onedrivenessä ja projektikansiossa. Tiedostojen hallinta vaatiikin projektipäälliköltä, asennusvalvojilta ja suunnittelijoilta suurta huolellisuutta.

Näiden hallinta tapojen ulkopuolelta on isoissa laajennusprojekteissa kokeiltu erilaisia projektinhallintatyökaluja, näitä ei kuitenkaan ole koettu merkityksellisesti paremmaksi kuin nykyisiä työkaluja. Revisionhallinta ominaisuus nousi ominaisuudeksi mitä kaivattaisiin nykyiseen dokumenttienhallintaan.

Haastateltavien pitivät seuraavia ominaisuuksia tärkeimpinä helpolle dokumenttien jakamiselle

- Dokumentit pdf muodossa
- Revisiohallinnan helppous

Haastateltavat eivät kokeneet haasteita dokumenttien jakamisessa, revisioidenhallinnassa tunnistettiin olevan toisinaan haasteita.

5.2.3 Kuinka kehittäisit dokumenttien hallintaa

Yleisellä tasolla dokumentoinnin hallinnan koetaan olevan hyvällä tasolla, vaikka puutteitakin tavassa on. Hyvän dokumentoinnin hallinnan avaintekijöitä ovat projektipäälliköt, valvojat ja suunnittelijat, jokaisen on noudatettava hyvää tallennuskuria. Eri ammattialoilla on erilaisia käytäntöjä, rakennus- ja LVIK-dokumentoinnissa käytetään revisio numerointia ja asiakirjaluetteloa, muilla aloilla ei juurikaan käytetä revisioita tai asiakirjaluetteloa.

Projektien tiedostohallinnan valmiit hakemistopuut koettiin hyväksi mutta samanaikaisesti niiden käytävyydessä koettiin puutteita. Hakemistopuussa on paljon tiedostoja, useat tiedostot jäävät tyhjiksi

monissa projekteissa. Suunnittelijat eivät käytä valmiiksi luotuja kansioita ja vaan luovat omat kansiot tekemilleen suunnitelmilla, varsinaisen projektin hakemistopuun rinnalle muodostuu erillinen projektipuu. Haastatteluissa nousi esille tarve ”hakemistopuukartalle”, jossa olisi opastettu mihin tallennetaan minkäkin tyyppinen dokumentti ja myös samalla ohje toimisi tietona millaista dokumentointia tuotetaan eri ammattialoilla. Tämän tyyppinen ohjeistus olisi hyvää ohjetta myös esisuunnitteluja vetäville henkilöille.

Projektipäälliköiden kesken oli eroavaisuuksia projektihakemiston muokkaamisessa. Projektipäälliköt, jotka kokivat dokumentoinnin hallinnan selkeäksi, muokkasivat hakemistorakennetta jokaisen projektin tarpeiden mukaisesti. Dokumentoinnin hallinnan epäselväksi kokevien keskuudessa hakemistorakennetta ei juurikaan muokattu. Hallittavuudessa oli eroa myös kuinka erityyppisiä projekteja projektipäälliköt vetävät ja käyttävätkö he organisaatiossa pääsuunnittelijaa.

Haastateltavien kehittäisivät seuraavia osa-alueita dokumenttien hallinnassa:

- Määriteltä mitä dokumentaatiota tehdään missäkin vaiheessa projektia
- Dokumentoinnin ylläpidon vastuiden selkeyttäminen
- Revisiohallinnan kehittäminen
- Projektikansio verkkolevylle, esim. sharepoint

5.3 Suunnittelun laadun valvonta

5.3.1 Mitkä ovat tärkeimmät suunnittelun laadun kriteerit

Kysyttäessä laadun tärkeimpiä kriteereitä, herätti kysymys hyvinkin yksimielisiä ajatuksia. Päällimmäisenä ajatuksena oli tunne suunnittelijoiden liiallisesta työkuormasta ja siitä johtuvat vähäiset käynnit työkohteessa. Suunnittelijan työkohteessa käyntien tärkeys nousikin esille jokaisen haastateltavan puheissa, koettiin ettei työkohteessa käydä riittävästi vaan luotetaan aikaisempiin suunnitelmiin ja tehtyihin pistepilvimallinnuksiin. Suunnittelun laadulla, suunnitteleamalla kerralla oikein, voidaan projektin toteutuskustannuksissa säästää huomattavia summia (Crosby 1986, 21).

Työkohteessa käynneillä voidaan varmistaa hyvinkin oleellisia projektin onnistumisen kannalta tärkeitä asioita. Esimerkiksi jos ollaan uusimassa jonkinlaista mekaanista kokonaisuutta, on haalausreitit

asennuskohteeseen ehdottomasti tarkastettava. Haalausreittien hahmottamisesta saadaan apua siihen, millaisissa kappaleissa asennettava kokonaisuus voidaan kuljettaa paikalle. Suunnittelun valmistuttua työkohteessa käynti tilaajan ja projektipäällikön kanssa varmistaa kokonaisuuden asennettavuuden kohteeseen.

Projektitoiminnan ominaisuus on aikatauluun sidottua toimintaa ja aikataulussa pysymien nousikin tärkeäksi laadulliseksi kriteeriksi suunnittelulle. Jokainen haastateltavista projektipäälliköistä oli kokenut suunnittelun aikatauluongelmia vetämässään projekteissa. Suunnittelijat tekevät usein samanaikaisesti töitä useisiin eri projekteihin ja kaikissa on aikataulullisia paineita sekä samanaikaisesti tulee entuudestaan tunnistamattomia haasteita, jotka myös haastavat aikataulussa pysymisen. Projektiin osallistuvien henkilöiden tarkoituksenmukaisuudella sekä ammattitaidolla voidaan ehkäistä projektin toteuttamisen ongelmia. Useimmissa tapauksissa osallistuvat henkilöt ovat osaamiseltaan oikeita henkilöitä, toisinaan kuitenkin koettiin epätietoisuutta kaikkien suunnittelijoiden tarkoituksenmukaisuudesta projektin toteutukseen. (Mäntyneva, 2016, 10.)

Projektipäälliköt suunnitteluttavat hyvin monentyyppisiä kokonaisuuksia ja yksityiskohtia aina reppuruokalasta useiden miljoonien investointeihin. Näissä kaikissa on yhteisenä tekijänä suunnittelijan ammattitaito omaan alaansa, osaaminen valita oikeat materiaalit, standardien ja määräysten tuntemus sekä muut ammattialan erikoisuudet on osattava. Haastateltavat pitivätkin näitä yhtenä oleellisena suunnittelun laadun kriteerinä. Edellä mainittujen osuessa kohdalleen on ratkaisu teknisestitoimiva ja yleensä käyttäjätkin ovat tyytyväisiä. Projektiin osallistuvien suunnittelijoiden osaamisella onkin oleellinen merkitys suunnittelutuloksen onnistumiselle. Oikeilla ratkaisuilla voidaan välttää ylimääräisiä kustannuksia ja aikataulun venymistä (Mäntyneva 2016, 102).

Suunnittelunlaatua varmistetaan myös tilaajan ja toimittajan välisillä yhdessä sovitulla toimintavoilla. Suunnittelun etenemiselle on sovittu tietyt toimintatavat, suunnittelu toimeksianto lähtee käyntiin suunnittelijan kutsumalla aloituspalaverilla. Toimeksiannon edetessä pidemmälle, pidetään erilaisia suunnittelupalavereita, joissa käsitellään suunnittelun etenemää ja käydään läpi piirustuksia, malleja, laiteluetteloita, kaavioita ja mitä eri toimeksiannossa tulee vastaan. Yleensäkin hyvin tärkeänä pidetään riittävää ja avointa kommunikointia sekä kysyä pitää, jos suunnittelijalla on avoimia kysymyksiä.

Suunnittelutoimistojen suunnittelun laatua mitataan, kuinka pysytään sovitussa aikataulussa ja tuntiarviossa. Suunnittelun laadullisia mittareita on haastava rakentaa, edellä mainittujen lisäksi laatu lähinnä

koetaan. Haastatteluissa tuli esiin yksi mittari, jota on joskus harkittu mutta ei ole toteutettu. Projektin edetessä toteutuspisteeseen, tilataan jonkin kokonaisuuden urakka, jos suunnittelu on osunut kohdalleen ei tule yhtään lisä- tai muutostöitä. Lisätyöt ovat tilaajan urakkaan lisäämiä töitä, joita ei ole suunniteltu alunalkaenkaan. Muutostyöt ovat sellaisia mitä on alun alkaen suunniteltu mutta toteutuksen aikana huomataan ettei suunniteltu ratkaisu olekaan toimiva, vaan suunnittelua pitää muuttaa. Muutostyöt aiheuttavat urakkaan lisälaskutusta, urakan alkuperäistä summaa ja muutostöiden suhdetta vertaamalla voitaisiin mitata suunnittelun laatua.

Laadunvalvonta olisi projektipäälliköille ja myös esisuunnitteluiden teettäjille helpompaa, jos kaikilla olisi tieto, millaista dokumentaatiota tarvitaan missäkin vaiheessa projektia. Esisuunnitteluvaiheen +/- 50 % kustannusarviossa tarvitaan erilaista ja tasoista dokumentaatioita kuin investointiesityksen +/- 10 % vaiheessa.

Haastateltavat pitivät seuraavia ominaisuuksia tärkeimpinä kriteereinä suunnittelun laadulle:

- Aikataulussa pysyminen
- Suunnittelijan riittävä osaaminen
- Suunnittelun toteutuskelpoisuus
- Turvalliset suunnitteluratkaisut
- Käyttäjien tyytyväisyys
- Muutostöiden määrä

5.3.2 Kuinka suunnittelun laatua voidaan mielestäsi parantaa

Suunnittelun laadullisissa kriteereissä nousi esiin suunnittelijan käynnit työkohteessa. Kysyttäessä kuinka laatua voidaan parantaa, oli jokaisella projektipäälliköllä päällimmäisen mielessä sama asia, käynnit työmaalla. Työmaakäyntien tärkeyttä ei voida korostaa liiaksi, valokuvat, tarkemitat, pistepilvet ja kohteen vertaus sen hetkisiin piirustuksiin on todella tärkeää. Ehkä korona ajalla oli vaikutuksia tähän käytäntöön. Bolidenille töitä tekeviä suunnittelijoita tulee hyvinkin laajalta alueelta, jolloin työmaakäynnit on suunniteltava hyvissä ajoin. Tultaessa kauempaa, eivät käynnit ole pikaisia visiittejä ja usein näiden suunnittelijoiden paikallistuntemus on huonompaa ja sitovat oppaaksi paikallisen suunnittelijan vai henkilön Bolidenin organisaatiosta.

Laadun parantamiseen ilmenee myös hyvin perustavaa laatua oleva ajatus, kommunikointi. Kaikkien projektiin osallistuvien henkilöiden välinen hyvä yhteydenpito, tiedon välittäminen ja avointen kysymysten ratkaisu yhdessä parantaa lopputuloksen laatua. Projektin jälkeen toivottiin olevan palautepalaveria tilaajan ja suunnittelijoiden kesken, yhdessä keskustellen mitä hyvää ja kehitettävää suunnittelussa ilmeni projektin aikana.

Suunnittelun kokonaisuuden toimivuuteen voidaan vaikuttaa projektin esisuunnitteluvaiheessa, johon projektiorganisaatiolla ei juurikaan ole vaikutusmahdollisuutta. Esisuunnittelujen onnistumiseen vaikuttavatkin työn tilaajan ammattitaito ja suunnitteluorganisaation osaaminen ja näkemys. Tässä vaiheessa projektipäällikön mukaan tulo aikaisemmassa vaiheessa ei ole toimintamallin mukaista ja organisaation nykyisellä vahvuudella se ei onnistuisikaan. Haastatteluissa nousikin esiin ehdotus organisaation vahvistamisesta esimerkiksi pääsuunnittelijat omaan organisaatioon.

Suunnittelun laatuun merkittävästi vaikuttava tekijä on itse suunnittelija. Taitava suunnittelijalla vaikuttaa olevan selittämättömiä taitoja mikä johdattaa hänet oikeisiin suunnitteluratkaisuihin. Todellisudessa hyvän suunnittelijan taidoissa ei ole eroa muihin kognitiivisiin taitoihin verrattuna. Taitavalla suunnittelijalla on hyvää näkemystä ja teknistä osaamista omalta alaltaan, näiden lisäksi tarvitaan hyvä ihmissuhde- ja sosiaalisia taitoja sekä laaja yhteistyöverkosto (Saariluoma ym. 2010, 111).

Haastateltavien mielipiteen mukaan suunnittelun laatua voidaan parantaa seuraavasti:

- Riittävä kommunikointi tilaajan kanssa välttää virheitä
- Suunnittelukokonaisuuden tarkempi määrittely tilaajan puolelta
- Riittävät käynnit työmaalla
- Lisäresurssit tilaajalle
- Palautekeskustelut projektin jälkeen.

5.3.3 Onko suunnittelun laatu riittävää menestyksekkään projektin toteutukselle

Yleisesti ottaen projektipäälliköt pitävät suunnittelun laatua riittävän projektien menestyksekkäälle toteutukselle. Projektien toteutuksien erivaiheissa on aina erilaisia haasteita ja ne ratkaistaan projektin edetessä, ne kuuluvatkin projektitoiminnan luonteeseen. Suunnittelun tasoa ei ole kannattaa viedä äärimmäisen tarkaksi, kustannukset kasvavat huomattavasti saatuun hyötyyn nähden, sanotaankin että 8+ on riittävä taso suunnittelulle.

Projektipäälliköiltä nousi huolenaiheeksi suunnittelijoiden työkuorma, ehtivätkö oikeasti panostaa yhteen kohteeseen riittävästi ja yritetäänkö vanhoja konkareita venyttää mukaan liian moneen työhön. Suunnittelutyönlaadun puutteeksi esiin nousikin aikataulussa pysyminen, mikä viittaa samojen resursien käyttämiseen useissa eri projekteissa, jolloin tulee vaikeuksia priorisoida projektien välillä. Projektien aikataululliset haasteet voivat johtua kuitenkin monesta eri tekijästä kuten toimitusajat, työvoiman saatavuus ja mahdollisen toteutusajankohdan siirtyminen tilaajan pyynnöstä.

Projektien tavoitteena on usein saada aikaiseksi jonkinlainen muutos, jotta projekti on menestyksenkäs, on muutosjohtaminen tärkeässä roolissa. Projektinsuunnitteluun toteuttaminen ja henkilökunnan sitouttaminen muutoksen suunnitteluun vaihtelee osastoittain. Projektin esisuunnitteluvaiheessa otetaan muutoksen alkuaskeleet, jossa onnistunut tavoitteiden asetanta sekä suunnittelijoiden ja omanhenkilökunnan osallistuttaminen ja sitouttaminen on onnistuttava, epäonnistuminen näkyy suunnittelun ja lopputuloksen onnistumisessa. (Löow 2002, 111.)

Haastateltavien mielipiteet kysyttäessä, onko suunnittelun laatu riittävä menestyksenkään projektin toteutukselle, vastaukset jakaantuivat seuraavasti:

- On riittävä: 5 kpl
- Ei ole riittävä: 0 kpl
- Vaihtelevasti: 2 kpl

6 PROJETINHALLINNAN KEHITTÄMINEN

Haastatteluissa nousi esiin muutamia kehityskohteita, osa kehityskohteista on organisatorisia ja osa koskee toimintatapoja. Haastatteluissa nousi organisaatiota vahvistavia kehitysideoita, kuten projektiorganisaation vahvistaminen, osastokohtaiset suunnittelijat ja myös pääsuunnittelijoiden rekrytointi. Taloudellisesti tästä saattaisi löytyä kannattavuutta, vähentäisi merkittävästi ostettua ulkopuolista asennusvalvonta-, suunnittelija- ja pääsuunnittelijapalveluja.

Tämänhetkisessä maailman tilanteessa kehityskohteet, jotka vaikuttavat organisaatioon kasvattavasti, ovat sellaisia, jotka eivät kuulu opinnäytetyö laajuuteen. Myöskään suunnittelutoimistojen sisäiseen toimintaa en voi vaikuttaa, he toimivat oman johdon ja ohjeistuksen alla. Joitakin tutkimuksessa havaittuja asioita korostaa yhteisissä suunnittelutyön laatu tavoitteissa, tiedän kuitenkin olevan meneillään opinnäytetyö mikä kehittää meidän ja yhden ison suunnittelukumppanin yhteistyötä.

Toimintatapojen kehittämiseen löytyi haastatteluista hyviä ideoita ja näitä ideoita tukee myös aikaisemmin Boliden Kokkolalle tehty opinnäytetyö investointiprosessin kehittäminen (Koski 2021, 55). Haastatteluiden ja aikaisemmin tehdyn opinnäytetyön pohjalta löytyi aihepiireinä muun muassa seuraavia:

- Projektin laajuus tarkaksi heti projektin alussa
- Kaikkien suunnittelualojen huomioiminen kustannusarviossa ja kustannusarvion tarkkuus
- Dokumenttien hallinta
- Laadun varmistaminen

Opinnäytetyön työn tutkimuksen ja aikaisemmin tehdyn opinnäytetyön perusteella kehityskohteeksi muodostui +-10 % esisuunnittelun ohjeistuksen kehittäminen.

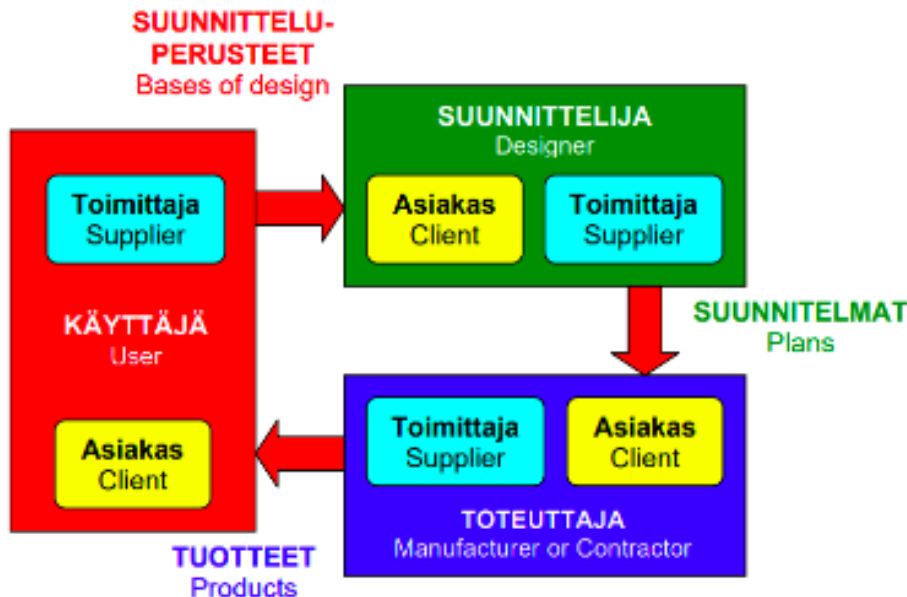
6.1 Projektin suunnitteluprosessin kehittäminen

BKO:n investointiprojektien suuruudet vaihtelevat pienistä isoihin ja näiden raja kulkee 1 M€:ssa piene-
neten ollessa alle tämän rajan. Koska näiden esisuunnittelu tähtää usein suoraan +-10 % tarkkuuteen,
jättäen aikaisemmat vaiheet väliin, tämä tunnistettiin eniten lisäarvoa tuottavaksi kehityskohteeksi.

Esisuunnittelussa tehtävien ammattialojen tarve vaihtelee ja ei voida yksiselitteisesti sanoa millaista dokumentaatiota ja suunnitteluaineistoa on tuotettava jokaisessa esisuunnittelussa.

Nykyisessä toiminnassa tuotettavaa dokumentaatiota ja suunnitteluaineistoa ei ole määritelty BKO:n ohjeistuksessa tai BKO:n ja suunnittelutoimistojen välisissä sopimuksissa. Suunnittelutoimistojen tuotaman aineiston taso vaihtelee toimistoittain ja ammattialoittain. Aineiston vaihdellessa voidaan helposti tunnistaa myös kustannusarvion tarkkuuden vaihtelevan ja joillekin ammattialoille tulee enemmän isoja yllätyksiä projektin edetessä kuin toisille.

Boliden Kokkola käyttää monien muiden isojen toimijoiden tapaan erilaisia julkisia tietopalveluja kuten PSK standardisointia. Esisuunnittelussa tuotettavan aineiston ohjeistuksen laadintaa päätettiin soveltaen pohjustaa hyvin pitkälle valmiina maailmalta löytyvään ohjeistukseen, peilaten samalla BKO:lta löytyvään kokemuspohjaan. PSK standardisointi antaa runsaasti ohjeita useisiin teollisuuden suunnitteluun, hankintaan ja asennuksiin liittyviin kysymyksiin.



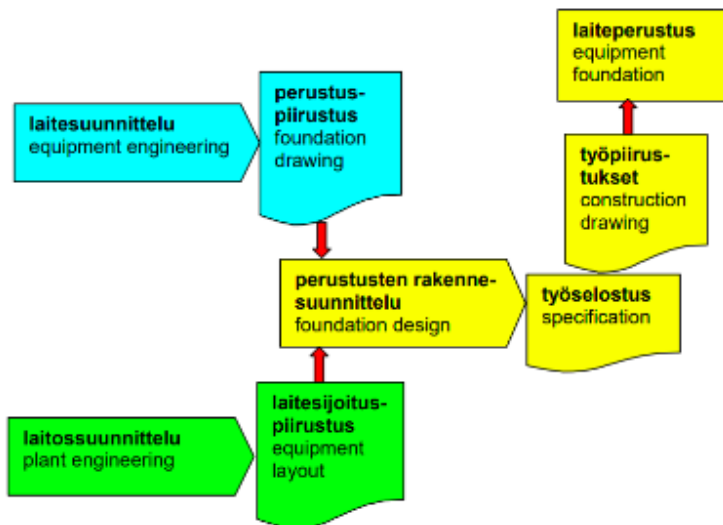
KUVA 6. Juranin periaate (PSK2621 2023, 8)

Juranin periaatteen mukaan käyttäjä eli tilaaja muodostaa suunnittelijalle suunnittelun kohteelle esitettävät vaatimukset. Näin ollen tässä vaiheessa käyttäjä on toimittajan roolissa ja suunnittelija asiakkaan

roolissa. Käyttäjän esittämät vaatimukset ovatkin edellytys, jotta suunnittelija voi edetä työssään, puutteellisilla lähtötiedoilla suunnittelu ei ole tehokasta ja laatukin vaihtelee, eikä tule täyttämään tilaajan toiveita.

Suunnittelijan tehtävänä on muuntaa käyttäjän esittämät toiveet kyseisen kohteen suunnitelmiksi. Tässä vaiheessa suunnittelijan rooli muuttuu toimittajaksi, joka toimittaa valmiit suunnitelmat toimittajalle, joka on asiakkaan roolissa. Valmiit suunnitelmat sisältävät piirustuksia, laiteluetteloja, erittelyjä ja niin edespäin. Suunnittelijan vastuulla on, että käyttäjän eli tilaajan tarpeet suunnittelun suhteen tyydytetään, käyttäjän onkin tuotava hyvin omat tarpeet esille suunnittelun aikana.

Toteuttajan rooli on toteuttaa suunnittelijan tuottama tulos suunnitelmien mukaisesti ja luovuttaa tulos käyttäjälle. Juranin periaatteen mukaiset roolit eivät välttämättä ole suoraan yleisen käsityksen mukaan tilaaja, suunnittelija ja toteuttaja vaan suunnittelualan suunnitelmat voivat olla perusteena toisen suunnittelualan suunnittelulle. (PSK 2621 2023, 9.)



KUVA 7. Dokumentointien eri käyttötarkoituksia (PSK2621, 2023, 10)

Näiden periaatteiden pohjalta laadittiin ohjeistus mitä suunnitteluaineistoa on oltava eri suunnittelualojen lähtötiedoiksi ja mitä suunnitteluaineistoa kukin suunnittelualue tuottaa lopputuloksena. Suunnitteluaineistoon pohjautuen voidaan olettaa suunnittelun olevan riittävää $\pm 10\%$ kustannusarviotarkkuuteen, joka vaaditaan investointiesitystä varten.

LÄHTEET

- Elinkeinoelämän keskusliiton investointitiedustelu kesäkuu 2021. Elinkeinoelämän keskusliitto. Saatavilla internetistä: https://ek.fi/wp-content/uploads/2021/06/EK_Investointitiedustelu_2021-kevat.pdf
- Boliden konsernin strategia 2023, Boliden Group. Ei ole yleisesti saatavilla. Viitattu 4.1.2023
- Mäntynevä J. 2016. Hallittu projekti: jäntevästä suunnittelusta menestykselliseen toteutukseen 1 Painos. Helsinki: Kauppakamari 2016. 1. painos
- Pelin R. 2020. Projektinhallin käsikirja 8. uudistettu painos. Helsinki: Projektijohtaminen Oy
- Pitkäranta A. 2014. Laadullinen tutkimus opinnäytetyönä. Jokioinen: e-Oppi Oy
- Lappalainen J. 2022. Opinnäytetyöprosessi, luentomateriaali. Kajaani: KAMK
- Maylor H. 2010. Project management 4 th edition. Harlow: Pearson Education
- Laadullisen tutkimuksen tekeminen. Survey monkey. Saatavilla internetistä: survey-monkey.com/mp/conducting-qualitative-research/. Viitattu: 20.1.2023
- Projektinhallintamenetelmät. Agendum oy, Saatavilla internetistä: <https://www.agendum.com/projektinhallinta/menetelmat-projektityohon>. Viitattu: 24.1.2023
- Suunnittelutoimiston kuvaus laatujärjestelmästä. Sweco oy. Ei ole yleisesti saatavilla. Viitattu 6.1.2023
- A-insinöörit laatu- ja ympäristöpolitiikka, laatujärjestelmät. A-insinöörit oy. Saatavilla internetistä: <https://www.ains.fi/yritys/laatujaymparisto>. Viitattu: 1.2.2023
- PPS projektitoteutusmalli Tietoevry. Saatavissa internetissä: <https://www.tietoevry.com/en/services/business-and-technology-consulting/pps/pps-model/pps-strategic-steering/>. Viitattu: 5.2.2023
- PSK Standardisointi. PSK standardi 2621, Teollisuuden kone- ja laitoshankinnat. Tekniset suunnittelu- perusteet. Saatavilla: <https://psk-standardisointi.fi/>. Viitattu: 12.2.2023
- Karlsson Å, Marttala A. 2001. Projektikirja, Helsinki: Kauppakaari
- Wysocki R. 2009. Effective project management, Indianapolis: Wiley publishing inc.
- Ekrot B. 2016. Retaining project management competence antecedents and consequences. Berlin: kustantaja: International journal of project management. Saatavissa internetissä: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S026378631500174X>, viitattu 8.3.2023
- Gassen R. 2022. Digitaalinen työympäristö. Helsinki: Alma Talent
- Saariluoma P, Kujala T, Kuuva S, Kymäläinen T, Leikas J, Liikkanen L, Oulasvirta A. 2010. Ihminen ja teknologia, hyvän vuorovaikutuksen suunnitteli. Helsinki: Teknologiainfo Teknova oy

Arosa J. 2004. Introduction to optimum design, 2. painos. Lontoo: Elsevier Science & Technology

Crosby P. 1986. Laatu on ilmaista, Suomenkielinen versio. Helsinki: Laatuteema oy

Boliden konsernin johtamisjärjestelmä BMS. Boliden Group. Ei ole yleisesti saatavilla. Viitattu 15.12.2023

Boliden konsernin intranet. Boliden Group. Ei ole yleisesti saatavilla. Viitattu 1.1.2023

Boliden Alma kunnossapitojärjestelmä, Ei ole yleisesti saatavilla, Viitattu 6.2.2023

MaintAlma kunnossapitojärjestelmä. Vitec-Alma oy. Saatavilla internetistä: <https://www.vitec-alma.com>, viitattu 7.1.2023

Suunnitteluala 3, teräsrakennesuunnittelu

OK Selvitys tehty
YES Kuuluu esisuunnittelun laajuuteen
N/A Ei sovelleta

Edellytykset esisuunnittelu aloittamiselle

Valmistunut prosessisuunnittelu	Tilanne	Kommentit
Valmistunut laite/laitossuunnittelu	N/A	
	N/A	

+ 10 % esisuunnittelussa tehtävät dokumentit

3D-malli teräsrakenteista	Tilanne	Kommentit
Massa arvio kg	N/A	
Kustannusarvio	N/A	
	N/A	
	N/A	

Suunnitteluala 4, putkistosuunnittelu

OK Selvitys tehty
YES Kuuluu esisuunnittelun laajuuteen
N/A Ei sovelleta

Edellytykset esisuunnittelu aloittamiselle

Valmistunut prosessisuunnittelu	Tilanne	Kommentit
Valmistunut laite-, laitossuunnittelu	N/A	
	N/A	

+ 10 % esisuunnittelussa tehtävät dokumentit

Putkilinja- ja -luettelo, sisältäen pituudet, koot ja materiaalit, yksikköhinta €/m	Tilanne	Kommentit
Putkisto 3D-malli	N/A	
Pi-kaavio	N/A	
Sekundäärinäkennäkkeiden kg arvio	N/A	
Kustannusarvio	N/A	
	N/A	

Suunnitteluala 5, rakennussuunnittelu

OK Selvitys tehty
YES Kuuluu esisuunnittelun laajuuteen
N/A Ei sovelleta

Edellytykset esisuunnittelu aloittamiselle

Laitteistopiirustus (setti/lay-out)	Tilanne	Kommentit
Laiteluettelo, laitteiden määrittäminen	N/A	
	N/A	

+ 10 % esisuunnittelussa tehtävät dokumentit

Asemapiirustuksen luonnos	Tilanne	Kommentit
Pääpiirustusten luonnokset	N/A	
Arvio teräsrakenteista kg	N/A	
Maapohjajärjestelmä	N/A	
Arvio massanvaihtotarpeista	N/A	
Arvio perustamistarpeista	N/A	
Kustannusarvio	N/A	
	N/A	

Suunnittelu 6. LVIK-suunnittelu											
	<input checked="" type="checkbox"/> OK Selvitys tehty <input type="checkbox"/> YES Kuuluu esisuunnittelun laajuuteen <input type="checkbox"/> N/A Ei sovelleta										
Edellytykset esisuunnittelu aloittamiselle	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tilanne</th> <th>Kommentit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tilanne	Kommentit	N/A		N/A		N/A		N/A	
Tilanne	Kommentit										
N/A											
N/A											
N/A											
N/A											
Jäähdytettävä lämpökuorma, prosessilaitteet, sähkö- ja automaatiotilat Rakennussuunnittelun pääpiirustukset Tilan käyttötarkoitus, sisäilmalaaduntaso Valmistunut laite-, laitosuunnittelu											
+ 10 % esisuunnittelussa tehtävät dokumentit	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tilanne</th> <th>Kommentit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tilanne	Kommentit	N/A		N/A		N/A		N/A	
Tilanne	Kommentit										
N/A											
N/A											
N/A											
N/A											
Laitteiden sijainti LVI-konehuoneeseen, layout LVI-järjestelmien periaatekaavio Laiteluettelo Kustannusarvio											

Suunnittelu 7. sähkösuunnittelu																	
	<input checked="" type="checkbox"/> OK Selvitys tehty <input type="checkbox"/> YES Kuuluu esisuunnittelun laajuuteen <input type="checkbox"/> N/A Ei sovelleta																
Edellytykset esisuunnittelu aloittamiselle	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tilanne</th> <th>Kommentit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tilanne	Kommentit	N/A		N/A											
Tilanne	Kommentit																
N/A																	
N/A																	
Laiteluettelo, prosessi ja LVIK, näiden teho ja säädettävyyden tarve Laitesijoituspiirustukset(layout)																	
+ 10 % esisuunnittelussa tehtävät dokumentit	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tilanne</th> <th>Kommentit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tilanne	Kommentit	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	
Tilanne	Kommentit																
N/A																	
N/A																	
N/A																	
N/A																	
N/A																	
N/A																	
N/A																	
Tehontarvelaskelmat Sähkönjakelun pääkaavio laiteluetteloiden mukaisesti Varayhtälöt Kaapelireittien luonnos, massaluettelo Rakennussähkötöiden osuus €/m ² Kustannusarvio																	

Suunnittelu 8. automaatio-suunnittelu											
	<input checked="" type="checkbox"/> OK Selvitys tehty <input type="checkbox"/> YES Kuuluu esisuunnittelun laajuuteen <input type="checkbox"/> N/A Ei sovelleta										
Edellytykset esisuunnittelu aloittamiselle	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tilanne</th> <th>Kommentit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tilanne	Kommentit	N/A		N/A		N/A			
Tilanne	Kommentit										
N/A											
N/A											
N/A											
Pi-kaavio Laitesijoituspiirustukset(layout) Prosessivirtauskaavio											
+ 10 % esisuunnittelussa tehtävät dokumentit	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tilanne</th> <th>Kommentit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> <tr><td>N/A</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tilanne	Kommentit	N/A		N/A		N/A		N/A	
Tilanne	Kommentit										
N/A											
N/A											
N/A											
N/A											
Automaatioasteen määrittely Instrumenttuluettelo Instrumentteilla täydennetty Pi-kaavio Selvitys I/O tarpeista Ajotapaavuus yhteistyössä prosessisuunnittelun kanssa											