

Opinnäytetyö (AMK)

Konetekniikan koulutus

2019

Niko Väisänen

DYNAAMISEN TIIVISTEEN TUOTEKEHITYKSEN DOKUMENTOINTI

Niko Väisänen

DYNAAMISEN TIIVISTEEN TUOTEKEHITYKSEN DOKUMENTOINTI

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä tiivisteiden tuotekehitykseenprojektiin tarvittavaa dokumentointin kehitystä. Dokumentteja tehtiin projektinhallintaan liittyvien työkalujen avulla, jolloin projekti voidaan validoida. Lisäksi tehtiin laajempi study-tyyppinen dokumenttipohja jo olemassa olevalle projektin tutkimustiedolle sekä tulevaisuudessa jatkosuunnittelussa ja testeissä ilmenevälle lisätiedolle. Study-pohja on valmiiksi jäsennelty asiakirja, johon kirjataan kaikki tuotekehityksessä tuotettu data omiin lokeroihinsa, mikä helpottaa tiedon hyödyntämistä jälkeensä. Tämä opinnäytetyö pitää sisällään tämän study-pohjan ja siksi osa opinnäytetyöstä on salattu. Samalla pyrittiin kehittämään RR:n paikallisia dokumentointimenetelmiä.

Työ aloitettiin tutkimalla tuotekehityksen dokumentointia yleisesti ja tutustumalla käytössä oleviin menetelmiin. Esille nousi erityisesti R. Cooperin Stage-Gate-malli, jota on hyödynnetty RR:n dokumentointipaketissa. Stage-Gate-malli on tuotekehitysprosessin dokumentointiin ja projektihallintaan liittyvä metodi, jota käytetään laajalti yritysten tuotekehitysprojektien runkona. Ennen dokumentointin aloitusta tutustuttiin myös RR:n olemassa oleviin dokumentointimenetelmiin ja dokumenttivaihtoehtoihin. Näistä jo olemassa olevista vaihtoehtoista valikoitiin RR:n aiemmin kehittämää Stage-Gate-mallia noudattava Confidence-dokumentointipaketti, sillä se piti sellaisenaan sisällään kaikki tarvittavat dokumenttipohjat, joita dokumentointiin tarvitaan.

Confidence-paketin käyttöönotto on sujunut hitaasti paikallisen asenteen vuoksi, sillä dokumenttipaketti on kohtalaisen suuri ja vaikuttaa siksi ensisilmäyksellä jopa sekavalta ja vaikealta. Käytönoton helpottamiseksi laadittiin työohjeet paketin käyttöön. Ohje pitää sisällään jokaisen dokumentin täyttöohjeen sekä hieman taustatietoa kustakin dokumentista ja siitä miksi sitä tulisi käyttää.

Aikaisemmin RR-toimistolla on käytetty erillisiin dokumentteihin perustuvaa dokumentointia, joka on hidas ja vaikeaselkoinen menetelmä. Dokumenttipakettien koostamiseen kuluu huomattava määrä ylimääräistä aikaa.

ASIASANAT:

Tuotekehitys, tuotekehitysprosessi, dokumentti, Stage-Gate-malli

Niko Väisänen

DOCUMENTATION AND PRODUCT DEVELOPMENT OF DYNAMICAL SEALS

The goal of this thesis was to document the product development of dynamical seals for Rolls-Royce and to create and implement a better documentation method for product development purposes. The necessary documents for the projects validation were made with documentation tools meant for project management. In addition, a wider base document for a study-type documentation was made to store already existing information and to store upcoming data received from the ongoing and future seal tests. The study-type document is a pre-organized document that can be used to store all the data produced in the product development process. This makes it easier to find the information later. This thesis includes the said study document and therefore some parts of this document is confidential.

The work started by studying different methods to document product development. R. Cooper's stage-gate model was found to be an especially useful method for the RR project. The model is a system used for product development and project management. The stage gate model was used in the Confidence-documentation package as well. The confidence documentation package is made by RR and it is a package containing documents that can be used to properly document and manage product development. The methods currently used by RR were also studied, and the Confidence package was noted to be the best solution to the documentation issues. The package contains all necessary documents needed to fully document and validate a project development project.

People at RR Rauma office have not adapted well with the Confidence package and they are quite suspicious about it. The package is considered as too complex and difficult to use and people suspect it is too much work. This, however, does not reflect the truth about Confidence as they currently use a more complex system built from scraps found from all over different files. To correct this false image, well-rounded work instruction were made to simplify the use of the confidence package. The instructions also include a short description about each document and explain their background information and their use. This should simplify the implementation of the package to full use and make it more pleasing as the employees know why they are using it.

KEYWORDS:

Key words: Product development, documentation, Stage-Gate model

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO	6
1 Johdanto	1
2 Yritysesittely	2
3 Tuotekehitysprosessin dokumentointi.....	5
3.1 Tuotekehitysprosessi.....	5
3.2 Projektisuunnitelma	6
3.3 Tuotemääritys.....	7
3.4 Suunnittelun yhteenveto	7
3.5 Prosessin raportointi.....	8
3.6 Valmiin projektin yhteenveto	9
4 Projektinhallinta	10
4.1 Projektinhallinnan tavoitteet	10
4.2 Confidence.....	10
4.3 Projektinhallinnan työkalut.....	11
5 Kehitetty toimintamalli dokumentointiin	14
6 Arviointi ja pohdintaosa	15
7 Lähteet.....	16

KUVAT:

Kuva 1. Cooper, R. 2000. Doing it Right – Winning with New Products.

6

KUVIOT

Kuvio 1. Rolls-Royce Oy Ab:n liikevaihdon osuus vuonna 2014 koko Rolls-Royce Marine Plc:n liikevaihdesta (Rolls-Royce Oy Ab 2015).

16

Kuvio 2. Rolls-Royce Oy Ab:n henkilöstö määrän jakautuminen toimipisteittäin Suomessa vuonna 2014 (Rolls-Royce Oy Ab 2015).

16

Kuvio 3. Vuoden 2014 liikevaihdon jakautuminen maanosittain Rolls-Royce Oy Ab:ssa (Rolls-Royce Oy Ab 2015).

16

Kuvio 4. Rolls-Royce Oy Ab:n vuoden 2014 liikevaihdon jakautuminen tuotteittain (Rolls-Royce Oy Ab 2015).

16

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO

RR	Rolls-Royce
LWC	Launch With Confidence (Confidence 2017)
RWC	Run With Confidence (Confidence 2017)
CWC	Close With Confidence (Confidence 2017)

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä Rolls-Royce Oy Ab Rauman toimistolla tehtävään tuotekehitysprosessin projektinhallintaan liittyvä dokumentointi ja samalla selkeyttää yrityksen dokumentointimenetelmiä. Rauman toimistolla tuotekehitysprosessin ja projektihallinnan dokumentointi perustuu pääsääntöisesti suureen määrään erillisiä dokumentteja, jotka sijaitsevat eri levyasemilla ja erillisissä kansioissa. Tämän takia on vaikeaa hahmottaa kaikkia tarvittavia dokumentteja ja jo pelkästään oikeiden tiedostojen etsiminen on vaivalloista.

Rolls-Roycella on käytössään monenlaisia dokumentointipaketteja, joista kaikista käytetään satunnaisesti valittuja osia kunkin projektin tarpeisiin. Kuitenkin selkeämpää olisi joko valita vain yksi paketeista tai vaihtoehtoisesti luoda haluttuihin ominaisuuksiin vedoten täysin uusi paketti. Tässä opinnäytetyössä käytetään Rolls-Royce Oy:n jo aiemmin luomaa Launch With Confidence -dokumentointipakettia, koska se laajuudeltaan kattaa lähtökohtaisesti kaikkien yrityksen projektien tarpeet. Lisäksi paketti sisältää työkaluja, joilla voi tarvittaessa määrittää tarvittavat dokumentit kunkin projektin haastavuuden perusteella, jolloin säästetään resursseja dokumentointiin kuluvaan ajassa.

Launch with Confidence -paketin käyttöönoton tehostamiseksi laadittiin työohje, joka selittää eri dokumenttien ja työkalujen tarkoituksen ja toiminnan, sekä opastaa niiden käytössä vaihe vaiheelta. LWC:n ohjeineen on arvioitu helpottavan siirtymistä yksittäisistä dokumenteista kootuista kokonaisuuksista keskitettyyn dokumenttisarjojen käyttöön, jolloin projektihallinnassa on enemmän aikaa keskittyä muuhun kuin dokumenttien etsimiseen, määrittämiseen ja laatimiseen.

Rolls-Royce Marine myytiin Kongsbergille opinnäytetyön tekovaiheessa, joten toimeksiantajan nimen vaihtuessa työtä tehtiin kahdelle yritykselle.

Tämä opinnäytetyö on tarkoitettu Kongsbergin tuotekehityksessä dokumenttina, johon projektin edelleen edistyessä voidaan lisätä tietoa projektiin liittyen. Tätä dokumenttia tulee jatkossa täyttämään Kongsbergin oman tuotekehitysryhmän jäsenet.

2 YRITYSESITTELY

2.1 Rolls-Royce Marine

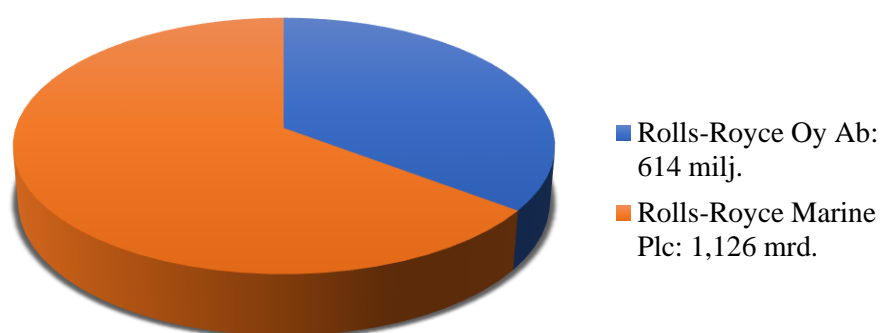
Rolls-Royce Holding Plc on perustettu vuonna 1884, ja yhtiön perustajina toimivat Charles Rolls ja Henry Royce. Yrityksen ensimmäinen liiketoiminta alkoi autojen valmistuksella. Rolls-Royce-konsernin merenkulkuliiketoiminta sai alkunsa 1990-luvulla, kun Rolls-Royce osti Vickers-konsernin. Tällöin Rolls-Roycen omistukseen siirtyivät mm. norjalainen potkurilaittevalmistaja Ulstein sekä ruotsalais-suomalainen Kamewa. Rolls-Royce Holding Plc. on jaettu neljään divisioonaan, jotka ovat ilmailu, merenkulku, energia ja ydinvoima, ja joista merenkulun osuus on 16 % (Rolls-Royce Holdings Plc:n www-sivut 2014). Tutkimustyö suoritetaan Rolls-Royce Marine -divisioonaan kuuluvalla Rolls-Royce Oy Ab -yksiköllä, joten esittely rajataan Rolls-Royce Marineen ja Rolls-Royce Oy Ab:en.

Rolls-Royce Marine on maailman johtava azimuth thruster -tyyppisten 360 astetta kääntyvien potkurilaitteiden ja laivalaitteiden toimittaja. Rolls-Royce Marine -tuotevalikoima kattaa kaiken laivan ohjaamiseen ja voimansiirtoon liittyvät komponentit kuten mm. azimuth-thrusterit, kansikoneet, tunneli-thrusterit, automaation ja ohjauksen, diesel- ja kaasumoottorit, vaihteistot, ohjausvaihteet, peräsimet, sähköelektroniikkajärjestelmät ja lisäksi huollon. Rolls-Royce Marine työllisti vuonna 2014 noin 6500 henkilöä 35 eri maassa. Rolls-Royce Marinella on kaikilla toimialoilla maailman laajuisesti asiakkaita yli 4000, sisältäen 70 asiakasta merivoimissa. Lisäksi erilaisia potkurilaitteita on yli 25000 aluksessa. Rolls-Royce Marinella on runsaasti kokemusta laivojen suunnittelusta ja integroiduista sähkö- ja propulsiojärjestelmistä. Yritys on suunnitellut yli 650 UT-alusta, jotka operoivat maailman ankarimmissa olosuhteissa. (Rolls-Royce Holdings Plc:n, www-sivut 2014)

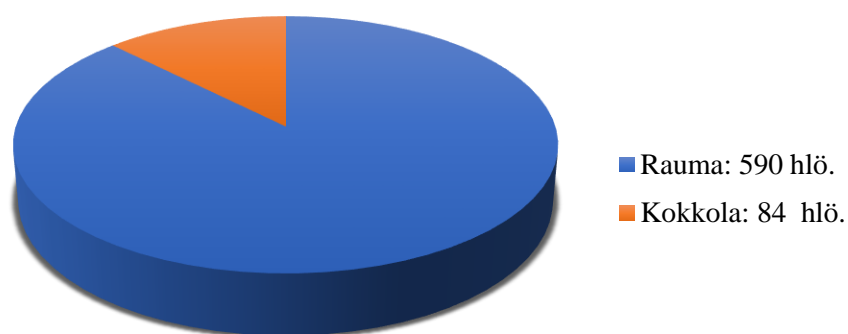
2.2 Rolls-Royce Oy Ab

Ensimmäinen Raumalla valmistettu potkurilaitte valmistettiin vuonna 1965, kun Hollming Oy aloitti potkurilaitteiden valmistuksen. Vuonna 1988 Hollming Oy:n potkurilaitetuotanto ja Rauma-Repolan kansikonetuotanto yhdistettiin ja syntyi Aquamastes Rauma Oy. Englantilainen Vickers Plc osti Aquamaster yhtiön vuonna 1995, minkä seurauksena yrityksen nimi muuttui Kamewa Finland Oy:ksi. Vuonna 1999 Rolls-Royce Holding Plc osti Vickers Plc:n koko liiketoiminnan, ja vuonna 2000 Kamewa Finland Oy:n nimi muutettiin Rolls-Royce Oy Ab:ksi. (Rolls-Royce Oy Ab:n, Intranet-sivut 2015)

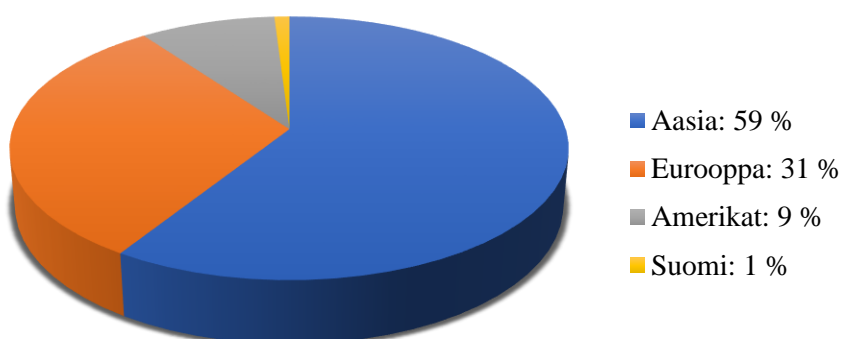
Rolls-Royce Oy Ab on osa Rolls-Royce Marine-konsernia, johon kuuluvat Suomen kaksi toimipistettä: Rauma ja Kokkola. Rolls-Royce Marinen koko liikevaihto oli vuonna 2014 noin 1,71 miljardia euroa, ja tästä Rolls-Royce Oy Ab:n osuus on noin 614 miljoonaa euroa (36 %). Kuviossa 1 on esitetty Rolls-Royce Oy Ab:n liikevaihdon osuus koko Rolls-Royce Marine-konsernissa. Vuonna 2014 Rolls-Royce Oy Ab työllisti 675 henkilöä, josta suurin osa työskenteli Raumalla. Kuviossa 2 on esitetty henkilöstömäärän jakaantuminen Suomen toimipisteiden kesken. Vuonna 2014 viennin osuus liikevaihdosta oli 99 % ja kotimaan kaupan osuus vain 1 %. Kuviossa 3 on esitetty liikevaihdon jakaantuminen maanosittain. Suurin osa Rolls-Royce Oy Ab:n liikevaihdosta syntyy potkurilaitetuotannosta ja niitä käsittelevistä huoltopalveluista. Kuviossa 4 on esitetty liikevaihdon jakaantuminen Rolls-Royce Oy Ab:n tarjoamien tuotteiden mukaan. (Rolls-Royce Oy Ab:n, Intranet-sivut 2015)



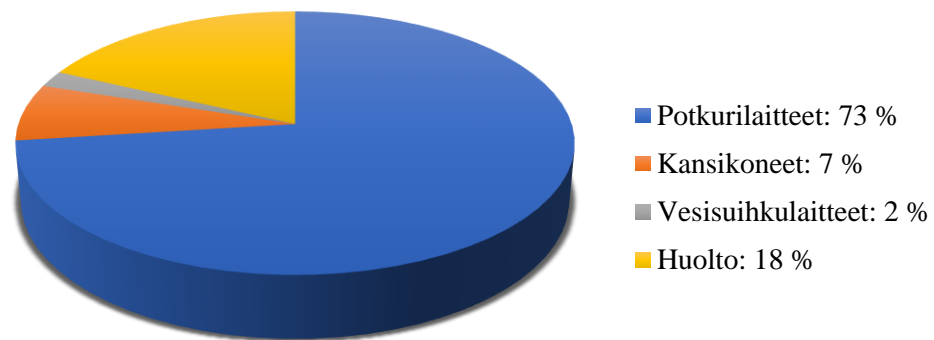
Kuvio 1. Rolls-Royce Oy Ab:n liikevaihdon osuus vuonna 2014 koko Rolls-Royce Marine Plc:n liikevaihdosta. (Rolls-Royce Oy Ab:n, Intranet-sivut 2015)



Kuvio 2. Rolls-Royce Oy Ab:n henkilöstö määrän jakautuminen toimipisteittäin Suomessa vuonna 2014. (Rolls-Royce Oy Ab:n, Intranet-sivut 2015)



Kuvio 3. Vuoden 2014 liikevaihdon jakautuminen maanosittain Rolls-Royce Oy Ab:ssa. (Rolls-



Royce Oy Ab:n, Intranet-sivut 2015)

Kuvio 4. Rolls-Royce Oy Ab:n vuoden 2014 liikevaihdon jakautuminen tuotteittain. (Rolls-Royce Oy Ab:n, Intranet-sivut 2015)

2.3 Kongsberg

Kongsberg osti Rolls-Royce Oy Ab:n Marine toiminnan itselleen ja Rolls-Royce muuttui Kongsbergiksi 1.4.2019. Tästä syystä opinnäytetyötä on tehty niin Rolls-Roycellle kuin Kongsbergillekin. Kongsberg osti kaikki Rolls-Roycen meriteollisuuteen liittyvät oikeudet ja toimipisteet. Kaupan hinta oli 5 miljardia Norjan kruunua eli noin 102 miljoonaa euroa.

Kongsberg on maailman johtaviin meriteollisuuden kehittäjiin ja valmistajiin kuuluva yritys. Yritys on norjalainen, mutta sillä on 117 toimipistettä 34 eri maassa. Yritys työllistää 7300 työntekijää. Kongsbergin ratkaisuja on yli 30000 käytössä olevassa laivassa. Laivatyyppejä ovat esimerkiksi kalastus-alukset, kaupankäyntialukset, risteilijät, lautat, tutkimusalukset ja offshore-tukialukset. Kongsbergilla on yli 80 vuoden kokemus meritekniikasta.

Kongsberg myy aluksiin erilaisia tekniikanratkaisuja, jotka vähentävät laivojen kustannuksia ja edistävät niiden taloudellisuutta. Yrityksellä on myös ratkaisuja alusten käyttöikää koskeviin kysymyksiin. Kongsbeg suunnittelee autonomisia aluksia eri osa-alueiden ratkaisuja ja osaamista yhdistämällä.

3 TUOTEKEHITYSPROSESSIN DOKUMENTOINTI

3.1 Tuotekehitysprosessi

Tuotekehitysprosessi on monivaiheinen tapahtumaketju, joka vaihtelee aina yrityksen ja projektin mukaan. Ajatus taustalla on kuitenkin aina sama: kehitetään tuote ideasta valmiiksi tuotteeksi. Tuotekehitys on joka alalla tapahtuvaa kehitystyötä, joka alkaa uuden tai parannellun tuotteen ideasta, jota lähdetään systemaattisesti suunnittelemaan vaiheittain tuotantoon sopivaksi lopputuotteeksi.

Tuotekehitys toimeksiantajan kohdalla koostuu Robert Cooperin Stage-Gate-mallin (kuva 1) tapaisesta prosessista. Prosessissa on oleellisina osina eri projektin vaiheet ja niiden välillä olevat portit. Vaiheissa on omat toimintansa, jotka voivat olla esimerkiksi kehitettävän tuotteen alkututkimus, talousarvioinnit, tuotteen varsinainen kehitystyö, testaus ja validointi sekä tuotteen julkaisu. Jokaisen vaiheen välissä on portti, jossa aikaansaatuja konsepteja tutkitaan kriittisesti ja arvioidaan tuotteen toimivuutta ja toteutettavuutta. Jokaisen portin kohdalla tehdään päätös kustakin kehitetystä vaihtoehdosta, jatketaanko tuotteen kehitystä, hylätäänkö konsepti vai pitääkö sitä kehittää vielä pidemmälle ennen seuraavalle vaiheelle siirtymistä. Viimeisessä vaihtoehdossa syynä voi olla se, että tuote ei sellaisenaan vastaa tarpeita, mutta siinä on kuitenkin potentiaalia ja puutteet ovat korjattavissa. Tällöin voidaan päättää konseptin palauttamisesta vaiheen alkuun ja lisäkehitykseen, jonka jälkeen konsepti otetaan uudelleen samalla portilla arvioitavaksi ja tehdään uusi päätös kehitystyön jatkamisesta. (Cooper2000,5.)



Kuva 1. R. Cooperin Stage-Gate prosessikaavio

Stage-Gate-mallia noudattamalla voidaan varmistua kehitettävän lopputuotteen laadusta ja ehkäistään tuotteen epäonnistumista julkaisussa ja sen jälkeen käytössä, kun tuotteet on tarkistettu useasti prosessin eri vaiheissa ja tuotteen huonot ja keskinkertaiset konseptiversiot ovat eliminoituneet pois. Portit toimivatkin hyvinä laaduntarkastuspisteinä projektissa, mutta niissä päätetään myös projektin kulusta, kun voidaan päättää tulevasta aikataulutuksesta, budjetista sekä käytettävissä olevista resursseista. (Cooper 2000, 6.)

Toinen toimivaksi todettu tuotekehitysprosessin rakenne R. Cooperin mukaan on niin sanottu Portfolio Management. Tässä prosessirakenteessa pyritään parhaan tuotteen kehittämisen sijaan valitsemaan oikeat projektit yrityksen resursseihin ja strategiaan nähden. Oleellista mallissa on haalia portfolioon oikea määrä projekteja, joiden riskitaso sekä mahdolliset tuotot ovat sopivassa suhteessa keskenään. Parhaat tulokset kuitenkin saadaan yhdistämällä Stage-Gate-malli sekä portfolio management, jolloin voidaan hyödyntää molempien prosessitekniikoiden parhaita puolia. (Cooper 2000, 9.)

Tuotekehitysprosessi on monivaiheinen hallittu suunnitteluprosessi, jossa RR panostaa erityisesti Stage-Gate-mallin mukaiseen toimintaan, mikä onkin tuonut yhtiölle tulosta. Esimerkiksi potkuriakselin tiivisteistä päätettiin jatkaa kehitystyötä, kun huomattiin tiivisteen heikko suoriutuminen vaihtelevissa paineolosuhteissa. (Cooper 2000, 9.)

3.2 Projektisuunnitelma

Projektisuunnitelma on tuotekehitysprosessin kulkua oleellisesti määrittävä dokumentti, jossa yleensä päätetään projektin linjauksista, suunnasta ja tavoitteista. Siinä sivutaan kaikkia projektin osa-alueita, kuten aikataulua ja budjettia, sekä arvioidaan projektiin liittyviä riskejä ja mahdollisuuksia. Tavallisesti projektisuunnitelma vain sivuaa kaikkia aiheita, eikä yksinään riitä projektin hallintaan vaan jokaisesta projektin osa-alueesta tehdään oma tarkempi ja syvällisempi dokumenttinsa, joiden tuomien tietojen perusteella projektisuunnitelmaa voidaan edelleen päivittää ja tarkentaa. (Confidence 2017.)

Tuotekehitysprosessi aloitetaan projektisuunnitelmalla, missä suunnitellaan prosessin kulun eri vaiheet, kustannukset ja aikataulut. Projektisuunnitelma on aina alustava ja se elää projektin edetessä, kun ilmenee odottamattomia asioita tai jotkin vaiheet saattavat valmistua etuajassa tai myöhässä alkuperäiseen suunnitelmaan nähden.

Tuotekehityksprojekteissa dokumentointityökaluja käyttää rajoitettu määrä ihmisiä, ja usein vain projektista vastaava henkilö päivittää dokumenttipohjia tuotekehitystiimin tuottamien tietojen perusteella. Tällä tavoin voidaan varmistaa, että vain projektin johdon mielestä oleellinen tieto päättyy dokumentteihin, eikä dokumenttiin tehdä epähuomiossa päällekkäisiä tai ristiriitaisia lisäyksiä.

Dokumenttitasolla projektisuunnitelmassa on listattuna tuotteeseen liittyviä pääseikkoja, kuten tuotteen tärkeimpiä ominaisuuksia ja tavoitteita, joihin tuotteen tulisi yltää. Projektisuunnitelmassa myös päätetään projektiin osallistuva tiimi, sekä projektin sponsori sekä määritetään kaikki muut osalliset henkilöt. Kaikki projektiin osalliset henkilöt listataan, analysoidaan ja kartoitetaan, jotta tiedetään tarkalleen kaikkien roolit ja heidän mielenkiintonsa ja vaikutuksensa projektiin. Näiden tietojen pohjalta luodaan kommunikaatio suunnitelma, missä määritetään mitä kommunikoidaan kenenkin kanssa, milloin ja millä tavoin. Täten projektin joka osa-alue on tarkoin suunniteltu ennalta ja erilaisiin poikkeustilanteisiin voidaan varautua ja niiden sattua on valmis toimintasuunnitelma olemassa. (Confidence 2017.)

Alustavan resurssikartoituksen teko auttaa arvioimaan käytössä olevia resursseja kunkin aikatauluun merkatun työvaiheen suorittamiseen. Kullekin projektiin osallistuvalla tulisi olla tiedossa karkea arvio, kuinka suuren osan työajastaan he käyttävät kuukausitasolla projektiin. (Confidence 2017.)

Projektisuunnitelman yhteydessä määritetään myös projektiin liittyvät riskit. Riskien määrittäminen ja analysointi ovat hyviä tapoja arvioida projektia kriittisesti eri näkökulmista ja parannella joko itse projektia tai sen lopputuloksena syntyvää tuotetta. Riskit tulee listata ja arvioida niiden todennäköisyyden ja niistä mahdollisesti johtuvan vahingon mukaan. Näiden arvioiden perusteella voidaan päättää, miten kutakin riskiä tulee käsitellä, esimerkiksi matalan todennäköisyyden ja pienen haitan riskit voi yksinkertaisesti hyväksyä, kun taas korkeamman todennäköisyyden ja suuremman haitan riskin kohdalla asiaan tulee puuttua jo ennen kuin se voi toteutua. Liian suurien riskien varalle pitää luoda keino joko tehdä siitä epätodennäköisempi tai pienentää sen haittavaikutuksia. Jokaiselle riskin lievityskeinolle pitää määrittää aikaraja, johon mennessä se valmistuu ja pannaan toteen, sekä vastuhenkilö, joka varmistaa riskin lievityskeinon toiminnan. (Confidence 2017.)

RR erillisiin tiedostoihin perustuvassa järjestelmässä projektisuunnitelman dokumentointiin käytetyt dokumentoinnit vaihtelivat jonkin verran, mutta yhdessä ne pääpiirteittäin muodostavat Confidence-pakettia vastaavan kokonaisuuden. Tässä dokumenttikokonaisuuden osassa on käytetty RR Rauman toimiston itse tehtyjä tiedostopohjia, sekä Confidence-paketin vanhoista versioista kopioituja dokumentteja. Tämän takia erillisillä tiedostoilla kootulla projektisuunnitelmaan riittävällä dokumenttikokonaisuudella ei ole yhtenäistä linjaa eivätkä dokumentit juurikaan täydennä toisiaan. Erillisistä dokumenteista kootuista kokonaisuuksista on Rauman toimistolla olemassa omat ohjeensa ja suuntaa antavat linjauksensa siitä, mitä kaikkia dokumentteja tulisi pakettiin sisällyttää. Kokonaisuuden muodostamiseen kuitenkin vaikuttaa paljon yksilön henkilökohtainen näkemys tarvittavan dokumentoinnin laajuudesta sekä käytetyistä dokumenteista. Tämän takia erillisillä dokumenteilla on vaikeaa täyttää RR sisäiset dokumentointistandardit.

3.3 Tuotemäärittely

Tuotemäärittely on kehitettävän tuotteen määrittelyä kaikkine vaatimuksineen ja riskianalyyseineen. Tuotemäärittelyssä nimensä mukaisesti määritellään tuote, jota kehitetään. Tuotekehitysprosessin määränpäänä on aina jonkin tietyn tuotteen kehitys, ja tuotemäärittelyssä päätetään tarkalleen, millainen tämän tuotteen tulee olla. Ilman tuotemäärittelyä ei projektin lopuksi voitaisi todeta, saavutettiinko projektin tavoitteita, eli saatiinko kehitettyä tuotetta, joka vastaa yrityksen tai markkinoiden tarpeita.

Tuotemäärittely on tärkeä osa tuotekehitysprosessia, koska siinä nimenmukaisesti määritetään tuote. Tuotteen määrittämiseksi pitää tietää tuotteelle asetettavat vaatimukset, kuten tietyt ominaisuudet, käyttöikä ja hinta (Confidence 2017). Optimaalisen hintalaatusuhteen määrittämiseksi on konsultoitava useita tahoja tuotevaatimukset täyttävien osien löytämiseksi kuitenkin nostamatta tuotteen hintaa kohtuuttomasti (Heikelä 2019).

Toimeksiantajan tuotteen määrittelyssä listattiin halutut ominaisuudet, jotka koostuivat lähinnä ympäristövirastojen säännöstöistä muodostetuista ekologisista vaatimuksista. Lisäksi tekijät kuten tuotteen loppuhinta ja minimi käyttöikä määrittivät merkittävästi tuotteen kehitystä.

Tuotemäärittelyyn liittyy olennaisesti vaatimuslistan lisäksi riskianalyysin laatiminen, jolla voidaan selvittää kuhunkin tuotemääritelmään liittyviä riskejä, ja ohjata projektia niiden perusteella oikeaan suuntaan. Riskiarviota käsitellään tarkemmin Confidence paketin luvussa 7.

3.4 Suunnittelun yhteenveto

Projektin valmistuttua tehdään yleensä suunnittelun yhteenveto, josta käy ilmi projektin tavoitteet, tavoitteiden saavuttamiseksi tehdyt toimenpiteet ja projektin lopputulema, eli saavutettiinkö tavoitteet ja pysyttiinkö budjetissa ja aikataulussa.

Projektin valmistuttua valmiista tuotteesta ja kehitysprosessista tehdään dokumenttipaketin viimeiseen dokumenttiin yhteenveto, jossa on summattuna kaikki projektin vaiheet ja muut oleelliset asiat. Dokumentista tulee käydä ilmi eri vaiheiden valmistuminen ja porttien päätökset ja toteutuneet aikataulut sekä aikataulujen alun perin suunnitellut versiot vertailuarvoiksi. Myös toteutuneet resurssit tulee liittää dokumenttiin alkuperäisten resurssisuunnitelmien kanssa, jotta voidaan vertailla suunnitelmien toteutumista. Myös budjetin, aikataulun ja resurssien pitävyyttä voidaan helposti arvioida tässä yhteenvedossa. (Confidence 2017.)

Yhteenveto dokumentti toimii muistiinpanona projektin vetäjälle ja siihen kirjoitetaan kaikki projektista opitut asiat tulevia projekteja varten. Täten yhteenvetoa on helppo käyttää työkaluna ja tiedonlähteenä oman tekemisen kehittämiseen tehokkaampaan suuntaan. Confidence-paketin Lessons learned-osio toimii juuri tällaisena yhteenvetodokumenttina projektille.

3.5 Prosessin raportointi

Prosessin raportointi on tärkeä toimenpide jokaisessa projektissa. Raportoimalla saadaan tietoa projektin etenemisestä, käytetyistä resursseista ja mahdollisesti ilmaantuneista haasteista. Raportointi tapahtuu yleensä koko projektin ajan säännöllisin väliajoin, jotta saadaan tuotettua projektin johdolle kattavia väliaikatietoja prosessin kulusta. Näin projektin ongelmiin voidaan tarttua ajoissa ja prosessia ohjataan oikeaan suuntaan hyvissä ajoin. Raportteja tehdään usein myös projektin lopuksi, kun halutaan kattava loppuraportti, josta voidaan tarkistella tuotekehitysprosessin kulkua ja lopputulosta. Tällaisten loppuraporttien pohjalta on tarvittaessa myös helppo kehittää omaa toimintaa, kun nähdään, mitkä asiat menivät vikaan projektia tehdessä.

Toimeksiantajalla on itsellään käytössä laajat työkalut prosessin raportointiin, mutta raportointi paikallisessa toimistossa tapahtuu erillisten dokumenttien pohjalta. Vaikka kaikissa pohjissa on samoja piirteitä, ne kuitenkin eroavat siinä määrin toisistaan, että ne eivät täysin kata koko prosessia ja siksi tarvitaan useita eri dokumenttipohjia prosessin täydelliseen raportointiin. Kaikki dokumentit sijaitsevat hajallaan eri levyasemilla ja niiden kaikkien etsimiseen menee huomattavasti aikaa ja vaivaa, lisäksi eri dokumenttien pohjalta pitää koostaa vielä eri pohjalle yhteenvetoja säännöllisin väliajoin.

Tuotekehitysprosessin resurssien käytön kannalta olisi optimaalista integroida nämä kaikki pohjat yhdeksi päädokumentiksi, jonka aladokumentit sisältäisivät jo olemassa olevien pohjien informaation, ja joista saisi saman dokumentin alla helposti koostettua yhteenvedon säännöllisiin palavereihin ja informaation jakoon ulospäin. Tämän koko dokumentointi prosessin saattaisi saada jopa automatisoitua esimerkiksi Excelin makrotyökirjojen avulla. Työkirjoissa olisi merkattuna vain pohjat, jotka dokumentoija täyttää ja työkirja täyttäisi automaattisesti näiden pohjalta tarvittavat yhteenvedot ja 3-box ja 4-box raportit.

Toimeksiantajan käyttämä Confidence-dokumentointi- ja projektinhallintapaketti sisältää jo nyt selaisenaan melkein kaikki tällaiset ominaisuudet ja pienellä parantelulla tai kattavammalla käyttöön-otolla se voisi korvata kaikki nykyiset erillisiin dokumentteihin pohjautuvat raporttipohjat.

Erillisiin dokumentteihin perustuvassa järjestelmässä prosessin raportointi on heikohkoa, mutta dokumenttien osalta ne sentään noudattavat yhtenäistä linjaa, sillä näiden dokumenttipohjien piirissä on vain kaksi vaihtoehtoa prosessin raportoimiseen. Nämä dokumentit ovat ns. 4-box ja 3-box dokumenttipohjia joita vastaava versio on myös Confidence-paketissa prosessin dokumentointia varten. 4-box ja 3-box dokumenttipohjissa on 3-4 osaan tai laatikkoon jaettua tiedostoa, joissa on valmiiksi raportointia ohjaavia kysymyksiä tai otsikoita. Näihin kysymyksiin vastaamalla tai kertomalla otsikon aiheesta prosessin viimeaikaisen edistymisen osalta muodostuu prosessi raportti ikään kuin itsestään. Jokaisessa laatikossa on tietty aihe, esimerkiksi yhdessä voi olla projektin kohtaamat haasteet, toisessa viimeaikaiset onnistumiset ja kolmannessa resurssien tilanne.

3.6 Valmiin projektin yhteenveto

Projektin valmistuttua siitä tulee tehdä yhteenveto, toimeksiantajalla Confidencepaketin CWC osio sisältää osion Close with confidence, joka on työkalu projektin sulkemiseen. CWC:n tarkoituksena on antaa projektin johdolle heti kaikki tarvittavat asiakirjapohjat projektin lopettamiseen kokonaisuuteen nähden asianmukaisella tavalla. (Confidence 2017)

Projektin valmistuttua valmiista tuotteesta ja kehitysprosessista tehdään dokumenttipaketin viimeiseen dokumenttiin yhteenveto, jossa on summattuna kaikki projektin vaiheet ja muut oleelliset asiat. Dokumentista tulee käydä ilmi eri vaiheiden valmistuminen ja porttien päätökset ja toteutuneet aikataulut sekä aikataulujen alunperinsuunnitellut versiot vertailuarvoiksi. Myös toteutuneet resurssit tulee liittää dokumenttiin alkuperäisten resurssisuunnitelmien kanssa, jotta voidaan vertailla suunnitelmien toteutumista. Myös budjetin, aikataulun ja resurssien pitävyyttä voidaan helposti arvioida tässä yhteenvedossa. (Confidence 2017)

Yhteenveto dokumentti toimii muistiinpanona projektin vetäjälle ja siihen kirjoitetaan kaikki projektista opitut asiat tulevia projekteja varten. Täten yhteenvetoa on helppo käyttää työkaluna ja tiedonlähteenä oman tekemisen kehittämiseen tehokkaampaan suuntaan. (Confidence 2017)

Erillisiin dokumentteihin pohjautuvassa järjestelmässä on hyvin heikot työkalut kattavan raportin tai yhteenvedon laatimiseen projektin lopuksi. Toistaiseksi yleisin tapa on ollut tehdä samanlainen 4- tai 3-box raportti kuin prosessin aikana ja lisäksi ollaan saatettu käyttää myös vapaamuotoista projektipäiväkirjaa loppuraportin sijasta. Projektipäiväkirjat eivät kuitenkaan ole toimivia ratkaisuja, sillä yhteenvedoksi ne ovat liian pitkiä ja sisältävät liikaa ylimääräistä tietoa ja loppuraporttiksikin ne on kirjoitettu väärässä muodossa. Päiväkirjassa ei toistaiseksi ole ollut varsinaista pohjaa vaan ne on kirjoitettu vapaamuotoisesti word-dokumentille ilman kunnollista jäsentelyä tai sisällön tarkastelua. Lisäksi useimmissa projekteissa projektipäiväkirjan täyttökin jää vajaaksi, eli se ei sellaisenaan sisällä kovinkaan paljoa tarvittavaa informaatiota.

4 PROJEKTIINHALLINTA

Projektinhallinta on oleellinen osa jokaista tuotekehitysprosessia. Projektinhallinta pohjautuu projektipäällikön kontrolloimiin projektinhallinnan työkaluihin, joista monia esitellään kohdassa 4.2. Tehokain ja selvin projektinhallintatyökalu on Stage gate-työkalu, jolla voidaan ohjata prosessin kulkua ja samalla varmistaa prosessin laatu ja optimaalisten konseptiratkaisujen valinta. tästä lisää kohdassa 4.2.

4.1 Projektinhallinnan tavoitteet

Projektin hallinnan tavoitteena on pitää projekti sovitussa aikataulussa ja budjetissa sekä viedä projektia suunnitelmallisen järjestelmällisesti kohti valmistumista. Projektin hallinnan tavoitteisiin kuuluu ensin projektin osien määrittely, joista sitten voidaan määrittää sopivat raja-arvot niin resursseille, budjetille kuin aikataulullekin. Näin voidaan luoda projektille suuntaa antavat rajat, joissa projektin on määrä pysyä.

Projektin hallinnalla saadaan kaikista projekti tiimiläisistä mahdollisimman paljon irti inhimillisellä rasituksella, ja projekti valmistuu oikeassa ajassa, ja tuotteesta tulee tavoitteita vastaava ja täten sillä on mahdollisuus menestyä markkinoilla. Lopputuotteen varsinainen onnistuminen eli menestys sille suunnatuilla markkinoilla riippuu lopulta paljon toimivasta projektin hallinnasta. Ilman toimivaa projektin hallintaa tuotekehitys prosessi lipsuu sille määrätyistä rajoista ja lopputuotteen hinta karkaa liian korkeaksi tai kaikkia vaadittuja ominaisuuksia ei välttämättä saavuteta. (Heikelä 2019.)

4.2 Confidence

Confidence on Rolls-Roycen luoma dokumenttipaketin pohja, jossa on kaikki tuotekehitysprosessin vaatimat dokumentit tuotteen ja projektinhallinnan organisoitua toteuttamista varten. Paketin tarkoituksena on tarjota toimistoille yhdenmukainen dokumentaatio menetelmä, mikä helpottaa paikallisesti toteutettavien projektien validoimista suuremmassa mittakaavassa. Globaalisti toimivan firman tuotekehitys ei voi tapahtua suomeksi epäsäännöllisin dokumentein esitettynä, vaan dokumenttien kielen on oltava englanti ja niiden on oltava RR:n omien standardien mukaisia.

Confidencen tekijä on Rolls-Royce plc, ja confidence on konseptina jo melko vanha. Paketti on Excel-pohjalle koottu makrotyökirja, jossa on kaikki dokumenttipohjat omina työkirjoinaan yhden kansilehden takana. Confidence-paketti on alusta asti käyttänyt pohjanaan excel-tiedostoa, koska pohja on ollut toimiva ja sen päivittäminen ja nykyaikaistaminen on helppoa. Lisäksi on huomattavasti halvempaa rakentaa Exceliin dokumenttikokoelmaa, kuin kehittää kokonaan omaa ohjelmaa dokumenttien luontiin ja päivittämiseen. Lisäksi Excel-pohja on todettu RR:n sisällä toimivaksi järjestelyksi eikä muulle ohjelmalle ole koettu tarvetta. Confidencea on kuitenkin kehitetty aktiivisesti vuosien varrella ja siitä julkaistaan uusi versio säännöllisin väliajoin. Uusissa versioissa on yleensä panostettu työkirjojen selkeyteen ja käytettävyyteen, sekä niitä on lisäksi ohjelmoitu tekemään enemmän automatisoituja toimenpiteitä ajan säästämiseksi.

Confidencen kansilehdessä on linkit kuhunkin dokumenttiin työkirjan sisällä navigoimisen helpottamiseksi. Dokumentteja on tiedostossa useita ja siksi niiden selaaminen välilehtien kautta olisi vaikeaa ja aikaa vievää. Tiedoston eri työkirjat on ohjelmoitu makroja hyödyntäen kommunikoimaan

keskenään siten, että tietyt yleiset tietokentät täyttämällä esimerkiksi projektin tiedot päivittyvät automaattisesti kaikkiin dokumentteihin. Tämä säästää jälleen projektiin osallistuvien aikaa, kun dokumenteissa on hieman vähemmän manuaalista täytettävää.

Confidencea käytetään RR projekteissa, koska se on käytettävissä kaikenlaisissa tuotekehitysprojekteissa. Tavallisesti dokumenttipakettia hyödynnetään potkurilaitetilausten yhteydessä kunkin tilausprojektin hallintaan. Confidencea täyttää projekteissa yleensä projektin johtaja, jolle projektiin jäsenet luovuttavat tuottamansa datan ja tiedot jolloin projektipäällikkö saa kirjata niistä tarvittavat tiedot. Confidencea yleensä kuitenkin täytetään ryhmässä projektipäällikön johdolla projektipalaverissa, jolloin kaikki saavat samalla kattavan tilannekatsauksen projektista, eikä dokumenttien täyttöön tarvitse käyttää ylimääräistä aikaa projektinhallintatehtävien ulkopuolella.

4.3 Projektinhallinnan työkalut

Confidence on Rolls-Roycen käyttämä Projektinhallinnan ja tuotekehitysprosessin dokumenttipaketti, joka koostuu kolmesta pääosasta, Launch With Confidence, Run With Confidence ja Close With Confidence. Launch With Confidence on käytännössä projektisuunnitelma, joka koostuu kaikista projektin suunnitteluun ja käynnistämiseen tarvittavista dokumenteista, jotka on käyty läpi kohdassa 3.2.

Launch with confidence on execlin makropohjalle luotu dokumenttien kokonaisuus, joka sisältää kaikki tuotekehitysprojektin suunnitteluun ja käynnistämiseen tarvittavat dokumentit. Ensin projekti määritellään project charter työkirjassa. Tähän työkirjaan määritetään kaikki projektiin liittyvät asiat yleisellä tasolla, ja yksityiskohtaisemmat tiedot kirjataan myöhempiin spesifimpiin dokumentteihin. Project charteriin kirjataan projektin nimi, vastuuhenkilöt, suurimmat riskit, tavoitteet, Stage-Gate-suunnitelman portit, talousarviot ja projektin rajat määritellään myös tässä työkirjassa.

Project dependencies-työkirja sisältää projektin riippuvuussuhteet. Siihen määritellään eri etapin ja tavoitteiden riippuvuutta toisistaan ja ulkoisista tekijöistä sekä riskeistä.

Stakeholder engagement plan & mapping on dokumentti, johon listataan kaikki projektissa mukana olevat henkilöt eli osakkaat. Listaun kirjoitetaan kunkin osakkaan rooli projektissa sekä heidän työasemansa sijainti, jotta tiedetään mistä osakkaan tavoittaa. Tämän jälkeen osakkaat analysoidaan heidän vaikutusvaltansa ja kiinnostuksensa perusteella projektia kohtaan. Työkirja laatii näistä pisteistä taulukon, johon on helppo perustaa seuraavaksi tehtävä kommunikaatio suunnitelma. Kommunikaatiosuunnitelma kertoo projektin vetäjälle, miten kuhunkin osakkaaseen tulisi olla yhteydessä. Kommunikaatio suunnitelma määrittää kuinka usein osakkaaseen on oltava yhteydessä ja mitä informaatiota tälle pitää jakaa projektiin liittyen.

Project complexity-työkirjaa käytetään projektin vaativuuden määrittämiseen. Projektit jaetaan luokkiin A-D niiden vaativuuden perusteella. Vaativimpaan luokkaan on pakko käyttää kaikkia Confiden-
cen työkirjoja validin dokumentaation tuottamiseksi ja vähemmän vaativissa projekteissa työkirjoista vain osaa pitää käyttää. Kyseisessä RR projektissa vaativuus oli luokkaa D, joten vain osaa työkirjoista piti käyttää ja edellä mainituista työkirjoista Dependencies on dokumentti jota ei tarvitse käyttää. Projektin vaativuuden määrittäminen on helppoa, sillä Complexity-työkirja pitää sisällään monivalintataulukon, jossa täyttäjällä valitsee projektia parhaiten kuvaavia vaihtoehtoja projektin eri osaluilta. Tämän jälkeen taulukko laskee saadut pisteet, joiden perusteella vaativuusluokka määrittyy.

Project Governance on dokumentti, johon suunnitellaan projektin johtamiseen vaadittavat kokoukset ennalta. Siihen määritetään kunkin kokouksen aihe, osallistujat, sekä kuinka usein kokous on pidettävä ja missä yhteyksissä. Tämä dokumentti toimii pitkälti projektinhallinta kokousten pohjana, jota on hyvä muokata ja päivittää projektin edetessä, mutta ei välttämättä vaadi aluksi muita toimenpiteitä kuin osallistujien listaamisen. Dokumenttipohja toimii hyvänä listana, jota voi seurata, jotta kaikki tarpeelliset kokoukset tulee käytyä läpi.

Requirements & assumptions-työkirjaan tehdään projektin vaatimuslista, ja se on siksi pakollinen kaikissa vaativuusluokissa. Kaikki tuotevaatimukset kirjataan ylös listaan järjestysnumeron kanssa, jotta sitä on helppo seurata jatkossa. Jokaiselle vaatimukselle annetaan myös kuvaava otsikko sekä lyhyt kuvaus vaatimuksesta. Työkirjassa on paikat vaatimuksen verifiointille, johon voidaan merkata milloin ja miten vaatimus on todettu täyttyväksi. Näin jokaisesta vaatimuksesta on tehty mahdollisimman helppo seurata alusta loppuun.

Risk register on käytännössä riskianalyysi ja se on pakollinen kaikissa vaativuusluokissa. Projektiin liittyvät riskit määritetään ja kirjataan ylös, sekä niiden mahdolliset syy seuraus suhteet laitetaan muistiin, jotta niiden ratkaisun löytäminen helpottuu. Kullekin riskille määritetään omat todennäköisyys ja vakavuus arvonsa, joiden perusteella päätetään, voidaanko riski hyväksyä sellaisenaan vai pitääkö sitä pyrkiä lievittämään tai poistamaan kokonaan. Tässä yhteydessä riskeille määritetään toimintasuunnitelma sekä vastuuhenkilö, joka vastaa toimintasuunnitelman toteuttamisesta.

Riskien määrittäminen projektissa on oleellisessa osassa projektin hallintaa ja riskianalyysiin käytetään firmoissa paljon resursseja. Mahdollisimman kattavan ja siten hyödyllisen riskianalyysin laatimiseksi on syytä käsitellä riskejä monista kulmista, ja laajentaa ongelman tarkastelun näkökulmaa. Näin saadaan esille enemmän oleellisia riskejä, sekä löydetään syvällisempiä syy-seuraus suhteita riskeille. Löydettyjen riskien perimmäisen syyn selvittäminen toimii myös avain asemassa riskin hallintaan. (Scott ym. 2015, 109.)

Work Breakdown Structure on työkirja, jossa projekti puretaan pienempiin osiin, jotka voidaan edelleen jakaa hallittaviksi tehtäviksi projektitiimin kesken. WBS:n perusteella on helppo tehdä aikataulusuunnittelua, kun eri etapit ja tehtävät on kirjoitettu auki helposti määriteltäviksi ja seurattaviksi paketeiksi. WBS kaaviossa jokainen tehtävä on kirjattu oman tunnusnumeronsa kanssa, joilla voidaan merkata tehtäviä aikatauluun.

Seuraavaksi tehdään projekti aikataulu, johon kirjataan WBS:ssä mainitut tehtävät ja etapit. Näille suunnitellaan työaika ja valmistumispäivä, jotka merkataan tauluun (liite #). Suunnittelun aikataulun alle merkataan todellisuudessa kulunut aika ja varsinainen tehtävän valmistumispäivä. Näin projektin edistymistä voidaan seurata ja aikataulun muutoksen ja jättämät ovat nopeasti nähtävissä.

Project Cost-työkirja ei ole D-tason projekteissa pakollinen tiedosto, vaan sitä vaaditaan lähinnä vaativimmissa tehtävissä, joissa on määritettävä tarkat projektikustannukset realistisen budjetin määrittämiseksi. Työkirja on pitkälti ohjelmoitu laskemaan itse kustannukset annettujen perustietojen perusteella.

LWC:n viimeinen dokumentti on Resource plan & commitment, joka on projektin resurssisuunnitelmaan suunnattu taulukko, johon listataan tarvittavat työmäärät kuukausittain kullekin projektin osaluueelle. Tämä on kaikissa vaativuusluokissa pakollinen dokumentti, sillä se on dokumenttipaketin ainoa työkirja, jossa lasketaan ja määritetään projektissa tarvittavia resursseja.

Run With Confidence sisältää projektin hallintaan ja raportointiin liittyviä dokumentteja, kuten 4-box raporttipohjan, tms. RWC on prosessin raportointiin liittyvä Confidencen osa, jota täytetään säännöllisesti projektin edetessä.

Close With Confidence-paketti on kattava yhteenveto projektista ja se sisältää kaksi dokumenttia. Lessons learned on yhteenveto dokumentti, jossa arvioidaan myös asioita, joista voidaan ottaa

opiksi seuraavia projekteja varten. Siinä on jäsennehtynä kaikki asiat, joista projektissa voidaan ottaa opiksi tulevaisuudessa.

Toimeksiantajan ongelmana on ollut sekalainen, erillisiin tiedostoihin pohjautuva dokumentointi, jossa tiedostopohjat ovat erillisissä paikoissa ja niiden etsiminen on työlästä. Tiedostoista osa on kopioitu Confidence-paketin eri versioiden tiedostoista, osa on luotu itse ja osa on tuotu jostain muualta. Tämä tarkoittaa sitä, että dokumentit ovat keskenään hyvin erilaisia, eivätkä ne muodosta eheää kokonaisuutta, minkä takia projekteista tehtävien yhteenvetojen ja esitysten tekoon tarvitaan kokonaan omat dokumenttipakettinsa. Pelkästään aikatauluja joutuu tekemään eri muodoissa ainakin kolme.

Digital Twin on RR käyttämä uusi dokumenttipohja projektien yhteenvetojen tekoon, ja se on tehty PowerPoint-pohjalle, minkä takia sillä on hyvä koostaa esityksiä projekteista. Pohjalle koottuja tietopaketteja käytetään usein myös muun henkilöstön informoimiseen eri projektien sisällöstä ja edistymisestä. Digital twin -pohjalle koostetuista dokumenteista on helppo luoda kattava yleiskatsaus projektiin. Tämä dokumenttipohja on kuitenkin enemmänkin informatiivinen paketti kuin varsinaiseen projektin hallintaan tai suunnitteluun tarkoitettu työkalu.

Digital twin -pohjaan sisältyy projektin aiheen ja tavoitteiden lyhyt esittely, jotka tulisi täyttää dokumenttiin siten, että sivullisetkin henkilöt saavat projektin aiheesta kiinni. Pakettiin kuuluu omalla sivullaan pää virstanpylväät sisältävän aikataulun, joka on havainnoitu viikon tarkkuudella visuaalisesti värikooditetuilla palkeilla. Pohjaan sisältyy myös tiedot projektin edistymisestä, siihen liittyvistä haasteista ja onnistumisista. Näin sivullinenkin henkilö saa projektista Digital twin esityksen perusteella kattavan kokonaiskuvan.

5 KEHITETTY TOIMINTAMALLI DOKUMENTOINTIIN

Rolls-Roycella on ollut haasteena uuden confidence-paketin käyttöönoton kanssa, ja vanha erillisiin dokumentteihin perustuva dokumentointimalli on iskostunut tiukasti henkilökunnan työtapoihin. Haastattelujen perusteella ongelmana on ollut myös haluttomuus dokumenttien tekoon sen ylimääräisen työllistämiseffektin takia. Harva työntekijä haluaa merkittävästi lisätä työmääräänsä tekemällä dokumentaatiota, jota pitää itse turhana, tai jonka tarkoitusta ei välttämättä täysin ymmärrä.

Rolls-Roycella olisi hyvä pitää koulutuksia projektinhallinnasta, sekä siihen liittyvän dokumentaation tärkeydestä, jotta kaikilla olisi täysi ymmärrys siitä, miksi heidän tekemänsä asiat ovat tärkeitä. Tämä toisi työvaiheisiin merkitystä ja tekisi siten dokumentoinnista miellyttävämpää henkilökunnalle.

Toimeksiantajalle tehtiin dokumentointipakettiin yhdeksän sivuinen työohje, joka käy läpi paketin vaihe vaiheelta. Se selittää ensin, miksi jokin vaihe on oleellinen projektinhallinnan näkökulmasta ja mitä dokumentti pitää sisällään. Tässä tarkoituksena on tutustuttaa henkilö syvemmin dokumentteihin, jotta he voivat ymmärtää sen merkityksen ja siten tehdä työstä itselleen mielekkäämpää. Lopuksi joka dokumentista on yksityiskohtainen, askel askeleelta tehty työohje, joka tekee dokumenttipohjien täytöstä helpompaa. Työohje tehtiin suomeksi ja englanniksi, sillä jo pelkästään Rauman toimistolla on myös englannin kielisiä työntekijöitä, joten suomenkielisen ohjeen levikki olisi paikallisestikin rajoittunut.

Ohje alkaa otsikolla Importance of documentation, jossa kerrotaan kattavasti tuotekehityksen dokumentaation merkitys ja syyt miksi sitä tehdään. Näin pyrittiin selvittämään kullekin dokumentointia tekeväälle henkilölle miksi he tekevät dokumentaatiota ja siten motivoimaan työntekijää, kun he ymmärtävät tekemänsä työn merkittävyyden. Seuraavana otsikkona on LWC recommendation, jossa puolestaan kerrotaan pinnallisesti Confidence, ohjelmasta sekä samalla miksi juuri se dokumentaatio-paketti on suositeltava käytettäväksi RR projekteissa. Tarkoituksena oli osoittaa, että Confidence-paketti on paremmin sopiva dokumentointiin kuin erillisiin dokumentteihin pohjautuva vanha järjestelmä. Seuraavaksi päästiin otsikkoon Manual for LWC, jonka ala-otsikkoina on Confidence-paketin työkirjojen nimet, ja niiden alla on kerrottu kustakin dokumentista. Ohjeen otsikot menevät Confidence-paketin työkirjojen otsikoiden mukaan samoilla nimillä.

Työohjeessa on eritelty Confidence-paketin jokainen dokumenttipohja niiden loogisimmassa täyttöjärjestyksessä. Ensimmäisenä kannattaa aloittaa tuotekehitysprojektin vaativuuden määrittävästä dokumentista eli Project Complexitysta, koska sillä selvitetään kuhunkin projektiin tarvittavat dokumentit. Tämän jälkeen dokumentit käydään järjestyksessä läpi. Jokaisesta dokumentista kerrotaan lyhyesti mitä ne ovat ja mitä ne käytännössä pitävät sisällään. Tämän jälkeen on yksityiskohtainen ohje dokumentin täyttämiseksi, jolloin Confidencen käyttö olisi mahdollisimman vaivatonta, vaikkei se olisikaan vielä käyttäjälle tuttu. Näin on pyritty helpottamaan dokumenttipaketin käyttöönottoa RR Rauman toimistolla, jossa Confidencen käyttö on takkuillut juuri perehtymisen puutteen vuoksi.

Confidence-paketti on kaikkien saatavilla Confidence-paketin kanssa samassa kansiossa. Näin ohjetta ei tarvitse etsiä vaan sen saa välittömästi käyttöönsä, kun aloittaa Confidencen käytön.

6 ARVIOINTI JA POHDINTAOSA

Opinnäytetyön ensisijaisena tavoitteena oli tehdä RR/Kongsbergille tiivisteden tuotekehitysprojektiin ja projektin hallintaan liittyvää dokumentointia, jotta projekti voitaisiin validoida yrityksen omien vaatimusten mukaan. Samalla dokumentointiprosessia pyrittiin parantamaan dokumentteja selkeyttämällä ja yhtenäistämällä. RR dokumentointipaketit on paikallisesti koottu tietyistä hajallaan olevista erillisistä dokumenteista projektikohtaisesti, mikä on vaivanloista ja aikaa vievää. Lisäksi tämä metodi on haastava, kun ei ole yhtä selvää linjaa siitä, mitä dokumentteja mikäkin projekti vaatii riittävän dokumentoinnin luomiseen. RR on itse tehnyt Confidence-dokumentointipaketin, joka sisältää kaiken tarvittavan dokumentoinnin, sekä työkalut projektikohtaisen dokumentointitarpeen määrittämiseen, joten kuka vaan osaa tehdä dokumentoinnin oikein. Tästä syystä dokumentointi menetelmää mietittäessä päädyttiin RR:n omaan Confidence-dokumentointipakettiin.

Confidence-paketin käyttöönottoon on suhtauduttu varauksella dokumenttipaketin koon ja näennäisen monimutkaisuuden vuoksi, mutta paketti on huomattavasti nopeampi ja yksiselitteisempi menetelmä dokumentointiin kuin aiemmat erillisistä dokumenteista kootut paketit. Confidence-dokumentointipaketin käyttöönottoa helpottamaan luotiin yksityiskohtainen käyttöohje, jotta paketin käyttöönottokynnys madaltuisi ja työntekijöiden olisi helpompi tutustua siihen, sekä sen tarjoamiin etuihin ja ominaisuuksiin.

Varsinainen dokumentointi tehtiin tiivisteprojektin osalta Confidence-pakettia hyödyntäen onnistuneesti, ja RR sai kaiken tarvitsemansa dokumentoinnin projektin validointiin liittyen. Lisäksi RR/Kongsbergin kanssa sovittiin, että opinnäyte työstä tehdään osittain study-tyyppinen dokumenttipohja projektin jatkoa varten. Tuotekehitystiimi saa käyttää dokumenttipohjaa uuden kehitys- ja tutkimusdatan kirjaamiseen.

7 LÄHTEET

- Björk, T. Hautala, P. Huhtala, K. Kivioja, S. Kleimola, M. Lavi, M. Martikkala, H. Miettinen, J. Ranta, A. Rinkinen, J. Salonen, P. 2014. Koneenosien suunnittelu. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Cooper, R. 2000. Doing it Right – Winning with New Products. Luettu 31.1.2015
- Cooper, R. 2001. Winning at new products: accelerating the process from idea to launch. Kolmas painos. Cambridge: Basic Books
- EPA. 2013. Vessel general permit for discharges incidental to the normal operation of vessels (VGP). Luettu 3.4.2019
- Flitney, R. 2007. Seal and sealing handbook. Burlington: Butterworth-Heinemann/Elsevier.
- Griffin, Abbie, Swan, Scott, Luchs, Michael. 2015. Design thinking: New product development essentials from the PDMA. -Luettu 1.4.2019
- Heikelä, A. 2019. Projektipäiväkirja. Viitattu 3.4.2019
- Horve, L. 1996. Shaft seals for dynamic applications. Broken Sound Parkway NW: Taylor & Francis Group
- Korvo Smt Co Ltd:n www-sivut. 2007. Merkel Rotomatic M19. Viitattu 27.4.2019. http://www.korvosmt.co.kr/Front/service/download/1_merkel/7_Rotomatic%20Seals/Merkel_Rotomatic_M-19_01.pdf
- Maidell, H. 2015. Tuotekehitysprosessin määrittäminen ja dokumentointi. Konetekniikan tuotekehityksen koulutus. Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulu. Viitattu 18.3.2019. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/91227/Maidell_Henri.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rolls-Royce plc. 2017. Confidence. Rolls-Royce Plc. sisäinen asiakirja. Rolls-Royce Holdings Plc:n www-sivut. 2014. Azimuth thruster range. Viitattu 17.4.2019. <http://www.rolls-royce.com/products-and-services/marine/about-marine/products/thrusters.aspx>
- Petroski, H. 1996. Ideasta tuotteeksi: Miten insinöörit keksivät suunnitelmallisesti? Suom. K. Pietiäinen. Helsinki.
- Syvänperä, I. 2016. Normi johtamisjärjestelmien teknisen dokumentaation tuottamiseen. Tekniikan ja Liikenteen ala, Teknologisen johtamisen koulutusohjelma, ylempi AMK. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Viitattu 18.3.2019
- Trelleborg Ab:n www-sivut. 2009. Mechanical face seals. Viitattu 27.8.2019. http://tss-static.com/remotemedia/media/globalformastercontent/downloadsautomaticlycreatedbyscript/catalogs/mechanical_face_seals_en.pdf
- Trelleborg Ab:n. www-sivut. 2009. Rotary seals. Viitattu 27.4.2019. http://tss-static.com/remotemedia/media/globalformastercontent/downloadsautomaticlycreatedbyscript/catalogs/rotary_gb_en
- Trott, P. 2011. Innovation management and new product development. Financial Times/prentice hall. Luettu 19.3.2019