

Opinnäytetyö (YAMK)

Teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelma

Tuotekehitys ja tuotteistaminen

2015

Oksana Lehtonen

KANSIVARUSTELUN SUUNNITTELUPROSESSIN KUVAAMINEN JA KEHITTÄMINEN



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (YAMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelma | Tuotekehitys ja tuotteistaminen

2015 | 59 sivua

Ohjaajat: yliopettaja Lauri Kosomaa, yliopettaja Osmo Eerola ja osastopäällikkö Kimmo Suominen

Oksana Lehtonen

KANSIVARUSTELUN SUUNNITTELUPROSESSIN KUVAAMINEN JA KEHITTÄMINEN

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kuvata kansivarustelun suunnitteluprosessit, tutkia niiden toimivuuden ongelmia sekä esittää havaittuihin ongelmiin ratkaisuja ja parannusehdotuksia. Opinnäytetyö toteutettiin Deltamarin Oy:n varusteluosastolle. Tutkimus rajoitettiin Deltamarinin omatuotepohjaiseen projektiin eli irtolastialustyyppiin.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa perehdyttiin prosesseihin liittyvään käsitteistöön, prosessien kehittämiseen ja mittaamiseen. Lisäksi tarkasteltiin laivasuunnitteluun, projektitoimintaan ja dokumentinhallintaan liittyviä lähteitä.

Tutkimuksessa käytettiin tapaustutkimusmenetelmää. Tiedonkeruu suoritettiin havainnoinnin, haastattelujen ja dokumenttien keräämisen avulla. Haastattelumenetelmänä käytettiin teemahaastattelua.

Opinnäytetyön konkreettisina tuloksina saatiin prosessikuvaukset ja piirustustarkastuslista, start up -data ja suunnitteluohjeet. Asiantuntijamappien päivitys käytännöllisempään muotoon on myös aloitettu. Prosessien kuvauksessa määriteltiin kriittiset vaiheet, joiden perusteella ehdotettiin prosessimittarit. Haastattelujen perusteella koottiin kehittämistarpeet ja ehdotukset prosessin jatkokehittämiseen.

ASIASANAT:

prosessikuvaus, prosessin kehittäminen, projektihallinta, perussuunnittelu, kansivarustelu

MASTER'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme in Technological Competence Management | Product development and productization

2015 | 59 pages

Instructors: Lauri Kosomaa, Osmo Eerola, Kimmo Suominen

Oksana Lehtonen

DESCRIPTION AND DEVELOPMENT OF DECK OUTFITTING DESIGN PROCESS

The aim of this thesis was to describe the design process of deck outfitting and to define the problems regarding the execution of the design processes as well as to assess the possible solutions and suggestions for improvements. The thesis was commissioned by the outfitting department of Deltamarin Ltd. The study was limited to Deltamarin's own design product; a bulk carrier project.

The theoretical part focuses on the terms related to processes and the development and measurement of processes. In addition, ship design, project management and document management are studied.

The study was based on the case study method. The data were collected by observation, interviews and studying document files. The interviews were individual theme interviews.

The results of this study include process schemes, a drawing checklist, start-up data and design guidelines. An update of the expert files was also started. The most critical steps in the process description were defined and some measure units were proposed. Based on the interviews, the need for improvements and proposals for further development were listed.

KEYWORDS:

process description, process development, project management, basic design, deck outfitting

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET	6
1 JOHDANTO	7
1.1 Työn taustat ja lähtökohdat	7
1.2 Työn tavoitteet	8
1.3 Tutkimuksen rajaaminen	8
2 TEOREETTINEN VIITEKEHYS	10
2.1 Liiketoiminnan prosessikäsite	10
2.2 Prosessin kuvaus	13
2.3 Prosessin kehittäminen	15
2.4 Prosessin mittaaminen	16
2.5 Yleistä laivasuunnittelusta	19
2.6 Projektitoiminta	21
2.7 Dokumentinhallintajärjestelmät	23
3 TAPAUSTUTKIMUKSEN MENETELMÄT	25
3.1 Havainnointi	25
3.2 Haastattelut	26
3.3 Kirjalliset aineistot	27
4 KANSIVARUSTELUN SUUNNITTELUPROSESSIEN LÄHTÖKOHDAT	28
4.1 Perussuunnittelu	28
4.2 Kansivarustelun perussuunnittelu	29
4.3 Suunnittelun tietojärjestelmät	30
4.4 Yrityksen tilaus-toimitusprosessi	34
4.5 Varustelun sidosryhmät	35
5 SUUNNITTELUPROSESSIT	37
5.1 Projektioorganisaatio	37
5.2 Tuotesuunnitteluprosessin kuvaus	39
5.3 Työprosessin kuvaus	43
5.4 Seuranta ja mittaaminen	46
5.5 Projektiin liittyvät ehdotukset	48
5.6 Suunnitteluprosessiin liittyvät ehdotukset.	49

6 JATKOTOIMET	53
6.1 Tuotosten käyttöönotto	53
6.2 Mittausjärjestelmän kehittäminen	53
6.3 Yhteistyön kehittäminen	54
7 YHTEENVETO	55
LÄHTEET	58

LIITTEET

- Liite 1. Haastattelurunko.
- Liite 2. Tuotesuunnitteluprosessi.
- Liite 3. Työprosessi.
- Liite 4. Start up data -ohjeet.
- Liite 5. Tarkastuslista.
- Liite 6. Dokumenttien sisältö.
- Liite 7. Suunnitteluohjeet.
- Liite 8. Prosessin valitut mittarit.

KUVAT

Kuva 1. Liiketoimintaprosessin määritelmä.	10
Kuva 2. Liiketoiminnan ydinprosessit läpileikkaavat yritysraajat.	11
Kuva 3. Prosessien hierarkia.	12
Kuva 4. Prosessien kuvaustasot.	14
Kuva 5. Demingin ympyrä. Jatkuva parantaminen.	16
Kuva 6. Mittausjärjestelmän rakenne.	17
Kuva 7. DeltaDoriksessa projektin tyypillinen puurakenne.	32
Kuva 8. Dokumentin elinkaari DeltaDoris-järjestelmässä.	33
Kuva 9. Tilaus-toimitusprosessin vaiheet.	34
Kuva 10. Varustelusuunnittelun sidosryhmät.	36
Kuva 11. Deltamarinin tyypillinen projektiorganisaatio.	37

TAULUKOT

Taulukko 1. Suunnitteluprosessien kriittiset kohteet.	55
---	----

KÄYTETYT LYHENTEET

AutoCAD	Computer-aided Design (suunnittelu- ja dokumentointiohjelmisto)
CATIA	Conception Assistée Tridimensionnelle Interactive Appliquée (ranskalainen mallinnusohjelmisto)
COLREG	Convention on the international regulations for preventing collisions at sea (Yleissopimus kansainvälisistä säännöistä yhteentörmäämisen ehkäisemiseksi merellä)
GA	General Arrangement (yleisjärjestely)
ICLL	International Convention on Load Lines (Kansainvälisen lastiivayleissopimus)
LVI	Lämpö, vesi ja ilmastointi
MS Project	Microsoft Project (projektin- ja salkunhallinnan ohjelmisto)
PMP	Project Management Plan (projektinhallintasuunnitelma)
SOLAS	Safety of life at sea (Kansainvälinen meriturvallisuutta käsittelevä sopimus)
2D-suunnittelu	Kaksiulotteinen suunnittelu
3D-suunnittelu	Kolmiulotteinen suunnittelu

1 JOHDANTO

1.1 Työn taustat ja lähtökohdat

Deltamarin on laivojen ja meriteknisten rakenteiden suunnitteluun ja konsultointipalveluihin erikoistunut kansainvälinen yritys. Pääpaino on laivapuolen suunnittelussa, joka sisältää koko laivan elinkaaren konseptista evaluointeihin ja lähes kaiken tyyppiset laivat, kuten risteilijät, tankkerit, konttilaivat, RoRo ja Ro-Pax-alukset, jäänmurtajat, erikoislaivat jne. Suomessa toimistot sijaitsevat Turussa, Helsingissä ja Raumalla. Lisäksi Deltamarinilla on toimipaikat mm. Kiinassa, Puolassa, Kroatiasa, Brasiliassa ja Malesia. Deltamarin Group työllistää 400 asiantuntijaa laivanrakennuksen sekä offshoreteollisuuden kansainvälisissä tehtävissä. (Deltamarin 2015.)

Vuodesta 2012 Deltamarinilla on ollut uusi omistaja. Singaporelainen pörssi-yhtiö AVIC International Investments Limited, joka kuuluu Kiinan valtiollisen lentokonevalmistajan Aviation Industry Corporation of China –yhtiöön, omistaa noin 80 % ja 20 % on edelleen suomalaisessa omistuksessa. Omistajavaihdos ei muuttanut yrityksen nimeä eikä toimialaa. (Deltamarin 2015.)

Deltamarinilla on matriisiorganisaatio. Linjaorganisaation muodostavat projekti-, konsepti-, runko-, varustelu-, kone-, sisustus- ja sähköosastot. Yksi tuotteista on suunnitteluprojekti eli palvelu, joka tuotetaan projektiorganisaation avulla. Projektiorganisaatio leikkaa linjaorganisaatiota kaikilla osastoilla. Kaikki suunnittelijat ja disipliinivetoajat ovat tavallaan kahdessa organisaatiossa samanaikaisesti, sekä linjaorganisaatiossa että projektissa.

Tässä työssä tarkastellaan varusteluosaston toimintaa, jonka suorituskykyä ja tehokkuutta halutaan parantaa.

1.2 Työn tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kuvata kansivarustelun suunnitteluprosessit ja selvittää suunnitteluprosessien kriittiset kohteet sekä pyrkiä löytämään mahdollisia ratkaisuja niihin.

Dokumenttien tuottamisprosessi kuvataan, selkeytetään ja yhdenmukaistetaan. Niissä voidaan nähdä suunnitteluprosessien tehostamista. Työprosessin kuvaus ja suunnitteluohjeet sekä muut avustavat dokumentit helpottavat tekijän työrutiinia ja säästävät disiplinaisuunnittelun läpimenoaikaa. Suunnitteluprosessien kuvauksia, kaavioita ja suunnitteluohjeita voidaan käyttää uusien suunnittelijoiden koulutuksessa ja työhön perehdyttämisessä.

1.3 Tutkimuksen rajaaminen

Kuten aikaisemmin mainittiin, Deltamarinissa suunnitellaan lähes kaikentyyppisiä aluksia. Aluksen tyyppi vaikuttaa suunnitteludokumentaatioon ja tekee jokaisesta projektista yksilöllisen. Vaihtoehtojen paljoutta on päätetty rajoittaa oma tuotepohjaiseen suunnitteluun. Kysymyksessä on laivansuunnitteluyrityksen oma tuote -standardoitu irtolastialus.

Yrityksen tuotekehitystyön tuloksena oli kehitetty uusi konsepti irtolastitavaran kuljetukseen käytettävästä alustyyppistä. Tuotteen toinen, yrityksen sisäinen nimi on B.Delta design. B.Delta design on innovatiivinen ympäristöystävällinen laiva, joka operoi aikaisempia tehokkaammin ja halvemmin kustannuksin. B.Delta design standardoituja irtolastialuksia on tällä hetkellä useita sarjoja: B.Delta25, B.Delta37, B.Delta43, B.Delta64, B.Delta82 ja B.Delta210. Sarjanumero tarkoittaa laivan kantavuutta tai kuollutta painoa. Tällä hetkellä on tilattu yli 100 B.Delta irtolastialusta. (Deltamarin 2015.)

Oma standardoitu tuote tehdään siksi, että halutaan tuottaa hyvä tuote ja saada tulos mahdollisimman pienellä suunnittelumäärällä käyttäen standardiratkaisuja sekä suunnittelussa että projektinhallinnassa. Standardibulkeriprojektien melko

pitkä historia mahdollistaa tutkimuksen, jossa käytetään mainittujen projektien aikana tehtyjä havaintoja, dokumentaatiota ja suunnittelijoiden kokemuksia.

Standardibulkkeriprojektien aikana kehittäminen ja parantaminen liittyivät enimmäkseen projektinhallintaan ja suunnittelun työkaluihin. Näistä on muutama viime vuoden aikana kirjoitettu Deltamarinille opinnäytetöitä. Lisäksi vuonna 2013 järjestettiin Bulkkeri-kehityspäivä. Tapahtuman tuloksena oli useita parannusehdotuksia ja kehittämisideoita projektijohtamiseen ja disipliinien väliseen kommunikaatioon. Disipliinikohtaisen suunnitteluprosessin kehittämisen tarve on ilmennyt hiljattain, ja tätä suunnitteluprosessia on tässä opinnäytetyössä tutkittu.

2 TEOREETTINEN VIITEKEHYS

Käsitteellä prosessi ymmärretään yleisesti ilmiötä, joka etenee, kehittyy tai muuttuu erinäisten vaiheiden kautta selkeästi määritellystä alkutilasta kohden määriteltävissä olevaa lopputilaa (Karjalainen 2007, 1). Prosessia ilmiönä käytetään eri toimialojen toiminnan kehittämiseen.

Tämän työn tarkastelukohte on kuitenkin liiketoiminnan prosessi ja sen käsitteitä tarkastellaan tässä osiossa.

2.1 Liiketoiminnan prosessikäsite

Laamanen (2009, 20) määrittelee liiketoiminnan prosessit seuraavasti: ”Liiketoimintaprosessi on toisiinsa liittyviä toistuvia toimintoja ja niiden toteuttamiseen tarvittavat resurssit, joiden avulla syötteet muunnetaan tuotteeksi. Toimintaprosessi on joukko loogisesti toisiinsa liittyviä toimintoja ja niiden toteuttamiseen tarvittavia resursseja, joiden avulla saadaan aikaan toiminnan tulokset” (Kuva 1).



Kuva 1. Liiketoimintaprosessin määritelmä (Laamanen 2009, 20).

Tässä määritelmässä syötteet ovat tietoa ja materiaalia, jotka jalostuvat prosessissa. Määritelmän tuloksilla tarkoitetaan sekä prosessin tuotteita ja palveluja että myös prosessilla saatavaa suorituskykyä. (Laamanen 2009, 19–20.)

Prosessien ryhmittely kirjallisuudessa vaihtelee jonkin verran, mutta pääosin prosessit jaetaan ydinprosesseihin, ali- tai osaprosesseihin ja tukiprosesseihin.

Ydinprosessit ovat nimensä mukaisesti liiketoiminnan ydin ja ne lähtevät yrityksen ydinosamisesta. Ydinprosessien avulla jalostetaan organisaation kyvyt ja osaamiset tuotteiksi. Ydinprosessin ensisijaisena tarkoituksena on tyydyttää asiakkaan tarpeita sekä jalostaa lisäarvoa yrityksen omalla toiminnalla. Tyypillisiä ydinprosesseja ovat tuotekehitys, tuotanto, asiakaspalvelu ja tilaustoimitusprosessi. (Kiiskinen ym. 2002, 28; Lecklin 2006, 130; Hannus 2003, 42.)

Ydinprosessit läpileikkaavat yrityksen funktionaaliset rajat, eli ne ovat yrityksen ja sen avainsidosryhmien toimintaa läpileikkaavia toimintaketjuja (Kuva 2). Usein prosesseja joudutaan tarkastelemaan kahden tason sijaan useammalla tasolla. (Hannus 2003, 30–41.)

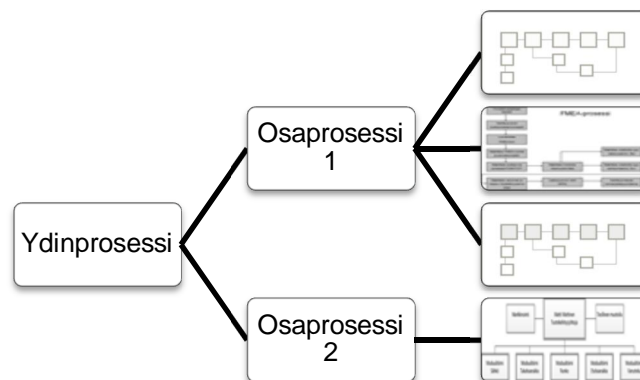


Kuva 2. Liiketoiminnan ydinprosessit läpileikkaavat yritysraajat (Hannus 2003, 31).

Ydinprosessit koostuvat joukosta pienempiä prosesseja tai kokonaisuuksia (Kuva 3), joita kutsutaan osaprosesseiksi tai aliprosesseiksi (Hannus 2003, 41). Aliprosessit prosessihierarkiassa ovat vastaavasti alemmalla tasolla. Ne tuovat

mukanaan hierarkkisen, ositteluun perustuvan ajattelun, yksityiskohdat ja rajapinnat. Joskus on hyvin perusteltua kuvata aliprosesseja. Pyrkimyksenä on, että prosessit tasosta riippumatta palvelevat mahdollisimman hyvin asiakkaan toimintaa. (Laamanen 2009, 54–65.)

Aliprosessit (tai osaprosessit) koostuvat työvaiheista ja tehtävistä. Työvaihe on prosessin pienin, jakamaton osa. (Tuurala 2010,1.)



Kuva 3. Prosessien hierarkia.

Tukiprosessit ovat luonteeltaan sisäisiä prosesseja, jotka luovat edellytykset varsinaisten ydinprosessien toiminnalle. Sisäisistä prosesseista tunnistetaan toiminnan suunnittelu, joka vahvasti tukee oman tuotteen kehittämistä ja tähtää yritystoiminnan laajentamiseen, laadun hallinta ja sen kehittäminen, joka määräytyy yrityksen visiosta, sekä henkilöstön osaamisen ja hyvinvoinnin kehittäminen. Tukiprosesseilla on yleensä vain yrityksen sisäisiä asiakkaita. (Laamanen 2009, 52–57; Laamanen & Tinnilä 2002, 63.)

Prosessien toimivuus perustuu prosessiajatteluun, jonka keskeisiä ominaisuuksia ovat systemaattinen ajattelu, päämääräsuuntautuneisuus, asiakaskeskeisyys ja tuloksellisuuden systemaattinen sekä tarkoituksenmukainen kehittäminen prosessia parantelemalla (Martinsuo & Blomqvist 2010, 3). Täten prosessiajattelun pitää kattaa organisaation koko toiminta, ja se alkaa ydinprosesseista.

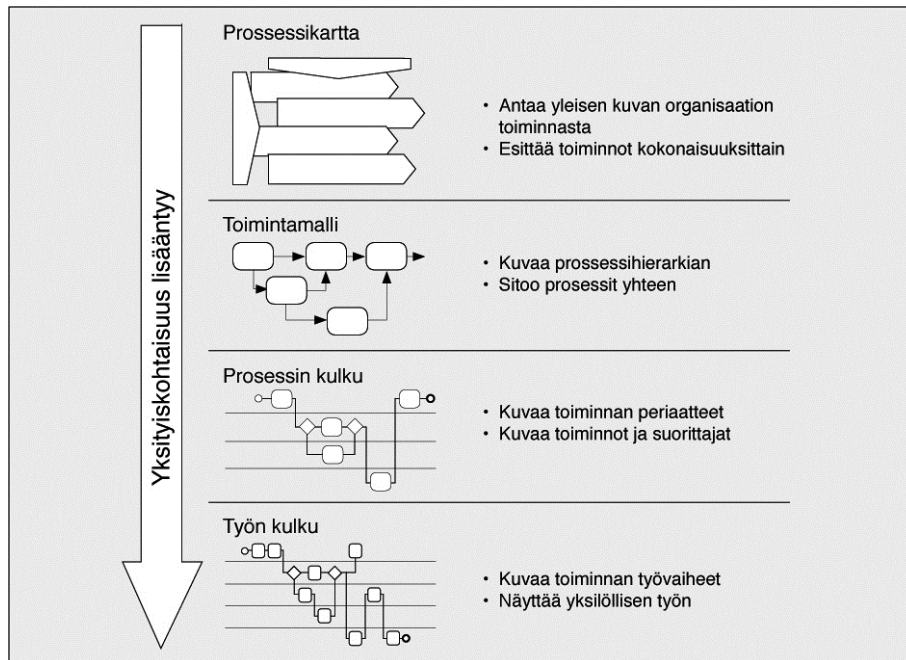
2.2 Prosessin kuvaus

Prosessien kuvaaminen on keino mallintaa organisaation toimintaa, jotta sitä voidaan ymmärtää, analysoida ja kehittää. Laamasen mukaan hyvä prosessikuvaus sisältää prosessin kannalta kriittiset tekijät ja esittää asioiden välisiä riippuvuuksia. Hyvä prosessikuvaus auttaa ymmärtämään kokonaisuutta sekä auttaa organisaation omia toimijoita ymmärtämään omaa roolia tavoitteiden saavuttamisessa. (Laamanen 2009, 76; Kiiskinen ym. 2002, 55.)

Prosessien kuvaaminen alkaa prosessin tunnistamisesta ja sen omistajan määrittelystä. Prosessinomistaja on vastuuhenkilö, jonka tehtävä on varmistaa koko prosessin osalta sen tulos ja suorituskky. (Lecklin 2006, 130 -131.) Prosessille määritellään alku- ja loppukohdat. Ennen kuvauksen aloittamista omistajan tulee tunnistaa prosessin syötteet ja tulokset sekä se, mitä prosessissa tuotetaan ja mikä on prosessin käyttötarkoitus. Toisaalta on myös mahdollista, että yksi prosessi ylittää organisaation rajat. Tällaisessa tilanteessa prosessin eri vaiheilla on eri omistajat, jolloin tulee aina määrittellä henkilö, joka vastaa prosessin kokonaisuudesta. (JHS 2002, 4.)

Prosessien kuvauksessa tärkeä vaihe on prosessien sovittaminen kokonaisuuteen. Prosessit kaikilla tasoilla palvelevat organisaation valittua strategiaa ja toteuttavat organisaation tehtäviä ja tavoitteita. Prosessit on jäsennelty prosessihierarkiaan ydinprosesseista työtehtävään (Kuva 4). Vastaavasti prosessikuvaukset jaetaan seuraaviin tasoihin:

- Taso 1: Prosessikartta
- Taso 2: Toimintamalli
- Taso 3: Prosessin kulku
- Taso 4: Työn kulku. (JHS 2002, 6.)



Kuva 4. Prosessien kuvaustasot (JHS 2002, 6).

Prosessikartta on prosessikuvausten ylin taso, jossa kuvataan organisaation liiketoiminta. Yleisesti kuvauksessa näytetään liiketoiminnan ydinprosesseja ja niitä avustavia tukiprosesseja. Ydinprosessin kulku prosessikartassa alkaa tyyppillisesti asiakkaasta ja päättyy asiakkaaseen. (JHS 2002, 5 & Laamanen 2009, 60.)

Toimintamallitasolla kuvataan organisaation toiminta tarkemmin kuin prosessikarttatasolla. Prosesseilla on vuorovaikutus toisiinsa, ja sen pitää näkyä toimintamallissa. (JHS 2002, 7.) Toisaalta Laamasen (2009, 60) mukaan ydinprosessien väliset riippuvuudet voidaan näyttää prosessikartassa.

Prosessin kulku -tasolla kuvataan toiminta tarkemmin kuin toimintamallitasolla. Tällä tasolla kuvataan toiminnan työvaiheet, toiminnot ja niistä vastaavat toimijat. Prosessikulun kuvaus tuo esille toiminnan nykyiset ongelmat. (JHS 2002, 8.) Prosessien kuvaukset esitetään yleensä vuokaavioina.

Prosessin kuvauksen laajuus ja tarkkuus riippuu sen käyttötarkoituksesta. Suhteellisen karkea kuvauksen tapa riittää, jos kysymys on ainoastaan toiminnan ymmärtämisestä. Jos tarkoituksena on kehittäminen, prosessi kuvataan yksi-

tyiskohtaisemmin. Kuvauksen tarkkuuden mukaan tarkastellaan prosessin ja osaprosessin jakautumista toiminnoiksi, tehtäviksi, osatehtäviksi ja toimenpiteiksi. Lisäksi tarkastelun kohteina voivat olla resurssit. Osaprosessin kuvauksen tarkoituksena on kuvata prosessien kaikki oleelliset toiminnot ja määrittelyt. Osaprosessien, toimintojen, tehtävien ja syötteiden tarkoitus tavallisesti kuvataan. (Laamanen 2004, 79; Laamanen ja Tinnilä 2002, 63; JHS 2002, 8.)

Työn kulku -tason prosessi kuvataan prosessin kulku -tasoa tarkemmin. Tämän tason tärkein ero edellisestä on se, että prosessien väliset sekä sisäiset että ulkoiset vaikutukset ja riippuvuudet esitetään tietotyyppeinä. Kuvauksessa näytetään, missä muodossa tieto eri toimintojen välillä liikkuu. (JHS 2002, 9–10.)

Prosessin kuvaus on välttämätön prosessin kehittämisen kannalta. Usein prosessien kuvaaminen lähtee nimenomaan kehittämistarpeen havaitsemisesta, joka voi olla esimerkiksi työnkulun järjeistämisen tarve. (JHS 2002, 3.)

2.3 Prosessin kehittäminen

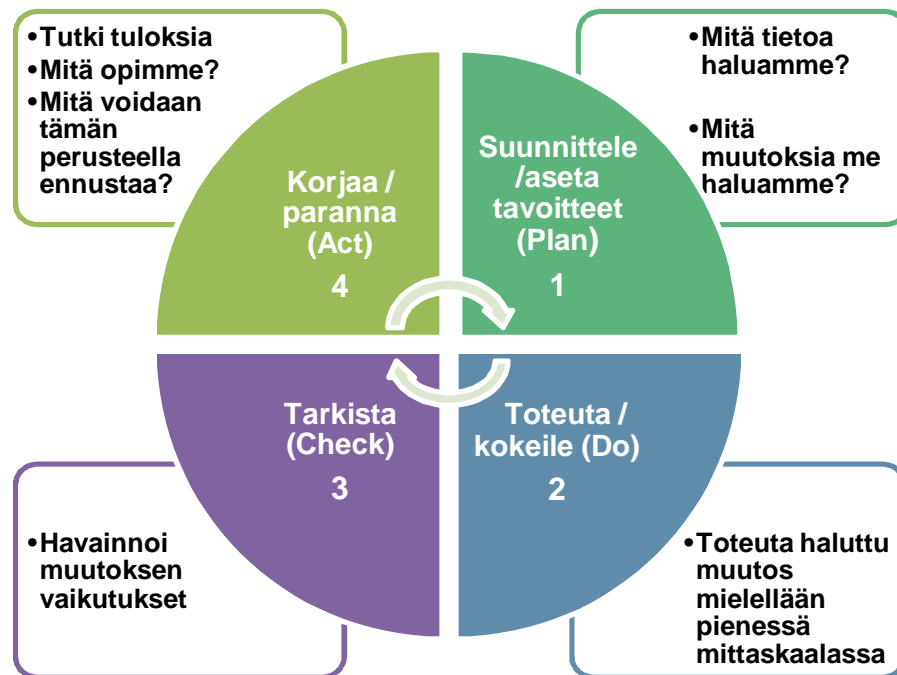
Kuinka tehokasta yrityksen toiminta on? Mitä voidaan tehdä paremmin? Prosessin kehittämisellä yleensä tavoitellaan tietyn toiminnan tehostamista, laadun parantamista, ongelmatilanteiden hallintaa sekä kustannussäästöjä. Prosessien kehittämisen pohjana ovat organisaation visiot, strategiat ja toimintaperiaatteet, jotka ohjaavat organisaation toimintaa. (JHS 2002, 3.)

Yrityksen toiminnan kehittäminen tapahtuu parantamalla ja kehittämällä niitä prosesseja, joiden tuloksena syntyvät yrityksen suoritteet, tuotteet ja palvelut. Tähän tarkoitukseen Lecklinin (2006, 134–135) mukaan käytetään kolmevaiheista kehittämismallia: nykytilan kartoitus, prosessianalyysi ja prosessin parantaminen.

Nykytila kartoitetaan kuvaamalla nykyistä prosessia. Seuraava vaihe on prosessin analysointi, joka alkaa jo prosessin kuvauksen aikana. Tässä vaiheessa selvitetään kriittisiä kohtia, ratkaistaan ongelmia ja asetetaan prosessimittareita. Kun prosessi on analysoitu ja ratkaisut tehty, laaditaan parannussuunnitelma ja

otetaan käyttöön uudistettu prosessi. Prosessin parannuskeinoina voidaan esimerkiksi keskittää asioita uudella tavalla, poistaa päällekkäisiä työvaiheita ja sitä kautta nopeuttaa läpimenoaikoja. (Lecklin 2006, 135 & JHS 2002, 3.)

Prosessin kehittämisessä on tärkeää pitää parantaminen jatkuvana (Kuva 5), mikä edellyttää prosessin mittareiden käyttöönottoa. Sellaisina mittareina voivat olla esimerkiksi läpimenoaika, aikataulun tarkkuus ja tuntimäärissä pysyminen.



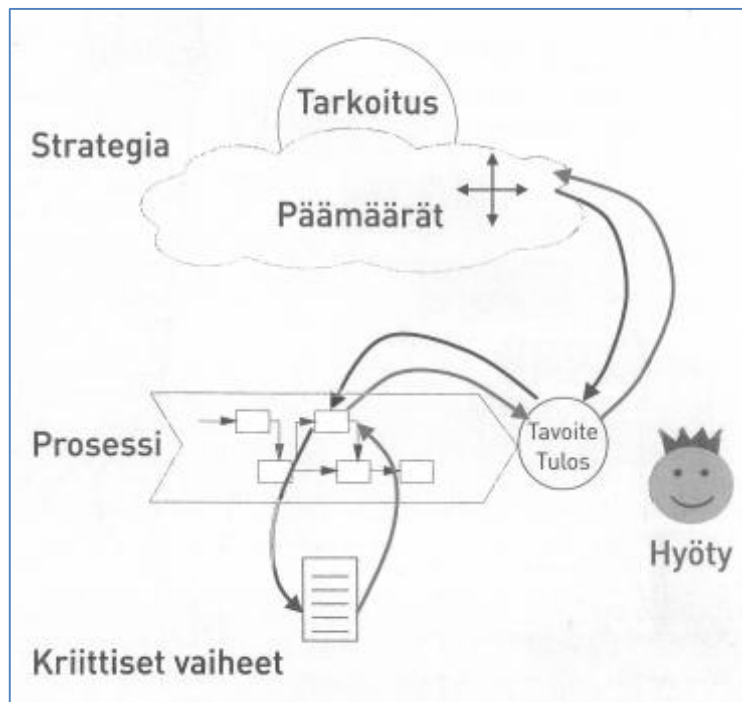
Kuva 5. Demingin ympyrä. Jatkuva parantaminen (Laamanen 2009, 210).

2.4 Prosessin mittaaminen

Mittaus kuuluu olennaisena osana prosessin hallintaan. Jos prosessia ei voida mitata, sitä ei voida ohjata. Jos prosessia ei voida ohjata, sitä ei myöskään voida johtaa eikä hallita. Toisaalta tehokkuus ei synny ainoastaan johdon päätöksillä, vaan se on seurausta huolella suunnitelluista prosesseista. Organisaation tehokkuuden ratkaisevat monet tekijät, ja niiden määrittelyyn tarvitaan tie-

toa prosessin suorituskyvyistä. Pelkkä yksikkökohtaisten tulojen ja kulujen laskeminen ei paljasta suorituskyvyn tehokkuutta. (Laamanen 2005, 37,167.)

Pystytäänkö toteuttamaan strategia nykyisillä prosesseilla vai pitäisikö niitä jontekin muuttaa? Prosessin analysoinnin vaiheessa määritellään kriittisiä kohtia tai vaiheita halutun prosessin tehokkuuden kannalta ja asetetaan kriittisille vaiheille mittarit, jotta voidaan seurata tilannetta. ”Kriittinen vaihe voi olla prosessin kannalta pullonkaula, paljon hyötyä ja asiantuntemusta tuottava, paljon aikaa ja resursseja vaativa, suuria riskejä sisältävä vaihe”. Kriittistä vaihetta mittaamalla pyritään ymmärtämään, miten prosessissa tulee toimia, jotta tarkoitus toteutuu (Kuva 6). Oikea mittari oikealle kohdalle auttaa tunnistamaan muutostarpeen ajoissa. (Laamanen 2005, 37,168.)



Kuva 6. Mittausjärjestelmän rakenne (Laamanen 2005, 45).

Mittareita ovat tulostittarit ja sisäiset laatumittarit. Tulostittarit mittaavat prosessin lopputuotteen laatua. Yksi tärkeimmistä mittareista, joka ulottuu pääprosessin mittaamiseksi, on asiakastytyväisyys. ”Tyytymättömyys tuhoaa bisneksen”. Mittareina voivat olla myös arvo asiakkaalle ja menestys markkinoilla. Sisäiset mittarit liittyvät yleensä läheisemmin yrityksen kyvykkyyksiin kuin tulos-

johtamiseen. Sisäisen prosessimittarin avulla saadaan tietoa prosessin arvioimiseksi ja kehittämiseksi. Suuri osa prosessimittareista on kuitenkin tilastollisia mittareita: niitä voidaan lukea vasta prosessin jälkeen. (Lecklin 2006, 151 & Laamanen 2005, 129.)

Mittauskohteet ja mittaustiheys ovat myös tärkeitä prosessin mittaamisessa. Jokainen prosessi on mittauskohde. Ajantasaista prosessimittausta ja -ohjausta tehdään kaiken aikaa. Myös prosessien mittaus ja palautteen kerääminen on jatkuvaa, vaikkakin mittareiden lukeminen ja ohjaus- ja kehittämistoimenpiteiden käynnistäminen tehdään vain tietyin väliajoin, esimerkiksi kuukausittain. Kustannusten minimoimiseksi voidaan haastatella koko henkilöstön sijasta tilastollisesti merkitsevää otosta. (Lecklin 2006, 152.)

Hyvälle prosessimittarille voidaan asettaa vaatimukseksi

- luotettavuus
- yksiselitteisyys
- ymmärrettävyys ja helppokäyttöisyys
- oikeudenmukaisuus
- edullisuus
- nopeus
- olennaisuus. (Lecklin 2006, 151–153.)

Mittareiden määrittelemisessä kannattaa ottaa huomioon, että eri organisaation tasolla mittarit voivat olla erilaiset eikä alemman tason mittareita voi välttämättä yhdistää ylemmälle tasolle. Tapa, jolla mittausjärjestelmä puretaan alaspäin organisaatiossa, riippuu organisaation rakenteesta. (Kankkunen ym. 2005, 161–165.)

Ylemmän johdon mittarit johtuvat suoraan liiketoiminnan strategiasta. Strateginen ja taloudellinen näkökulma painottuu tämän tason mittareissa enemmän kuin operatiivinen näkökulma, joka saa enemmän painoarvoa alemmilla organi-

saatiotasolla. Mittariston hierarkia joissain tapauksissa voi ulottua yksilötasolle, esimerkiksi myyntitoiminnassa, mutta harvemmin tietopohjaisessa liiketoiminnassa, jossa yksilön osuuden määrittäminen suorituksesta on vaikeaa. Sellaisessa tapauksessa yksilön mittaamisesta on enemmän haittaa kuin hyötyä, ja mittaus kannattaa jättää tasoa ylemmäksi. (Kankkunen ym. 2005, 167–176.)

2.5 Yleistä laivasuunnittelusta

Laivanrakennusprosessin olennaisena osana on suunnitteluvaihe. Tänä päivänä laivasuunnittelun tavoitteena on suunnitella laiva asiakkaan kaikkien odotusten ja vaatimusten mukaan samalla noudattaen kaikkien laivanrakennuksen ja merenkulun sääntöjä. Lisäksi on pysyttävä budjetin rajoissa ja aikataulussa. (Papanikolaou 2009, 20.)

Laivasuunnitteluun liittyvässä kirjallisuudessa suunnitteluvaiheet nimetään eri tavoilla. Esimerkiksi Papanikolaou (2014, 16) mainitsee neljä suunnitteluvaihetta: konsepti-, alku-, sopimus- ja valmistussuunnittelu, joista kaksi ensimmäistä kirjoittajan mielestä voidaan yhdistää yhteen vaiheeseen eli perussuunnitteluun. Räisäsen (2000, 30–36) Laivatekniikan kirjassa laivasuunnittelu jaetaan kolmeen vaiheeseen: tarjous- tai alkusuunnitteluun, perussuunnitteluun ja valmistussuunnitteluun. Suunnitteluvaiheiden jako perustuu laivanrakennuksen tärkeisiin etappeihin: ensimmäinen suunnitteluvaihe on ennen sopimusta, toinen sopimuksen jälkeen ja kolmas vaihe on valmistussuunnittelu.

Tässä työssä laivasuunnittelun vaiheet jaetaan Deltamarinin suunnittelun mukaan

- konseptisuunnittelu
- perussuunnittelu
- valmistussuunnittelu.

Konseptisuunnittelu on käynnissä projektin tarjousvaiheessa, jolloin asiakkaan asettamat vaatimukset otetaan suunnitteluun ja tarkastetaan suunnitelman toimivuus. Ennen perussuunnittelua sopimus laivan rakentamisesta on tyypillisesti

tehty. Tämän vaiheen tärkeimpinä tuloksina on laivan tekninen erittely ja yleisjärjestely.

Perussuunnittelussa luodaan tekninen dokumentaatio asiakkaan, luokituslaitoksen ja viranomaisten tarkastusta sekä hyväksyntää varten. Perussuunnitteluvaiheen tuloksena on mainittujen tahojen hyväksytty aineisto. (Kosola 2000, 35-1.) Perussuunnittelun määritelmä ja laajuus riippuu telakasta. Tätä vaihetta kuvataan tarkemmin luvussa 4.1.

Valmistussuunnittelu yleensä alkaa perussuunnitteluvaiheen jälkeen. Valmistussuunnittelun suurin työ on työpiirustusten laadinta, missä otetaan huomioon tuotannon tarpeet ja mahdollisuudet. (Kosola 2000, 36-1.)

Suunnittelu on perinteisesti organisoitu disipliiniakohtaisesti. Deltamarinissa disipliinit jaetaan seuraavasti: laivateoria, runko-, kone-, lvi-, kansivarustelu-, sisustus- ja sähkösuunnittelu. Kaikkien disipliinien suunnitteluprosessit eivät ole samanlaisia, mikä johtuu disipliiniakohtaisista suunnittelu- ja osaamisalueista, suunnittelun tavoista ja työkaluista.

Laivateoria vastaa kolmeen peruskysymykseen laivasuunnittelussa: mitä kuljetetaan, minne ja missä ajassa. Näiden tietojen pohjalta määritetään laivan yleisjärjestely, rungon linjat, varastokapasiteetit sekä lastin kuljetuskyky suhteessa nopeuteen sekä polttoaineen kulutukseen. Laivateoriassa lasketaan laivan painopiste ja painot, sekä kuollutpaino eli kantavuus (DWT = deadweight) että kevytpaino (LW = lightweight). Kevytpaino on laivan oma paino eli laivan upouman paino ilman lastia, polttoainetta, voiteluöljyä, painolastivettä, makeaa vettä ja syöttövettä tankeissa, kuluvia varastoja, matkustajia ja miehistöä tavaroihin (SOLAS 2014, 43). Laivan kuollutpaino, joka sisältää lastin, miehistön ja varastot, on laivarakennussopimuksen pääasia. Jos kevytpaino kasvaa, kuollutpaino vähenee, jolloin joudutaan maksamaan sakkoa asiakkaalle, koska sopimuksen mukainen lastikapasiteetti vähenee. Laivateoriassa tarkastellaan laivan suoritusarvot, geometriset suureet ja kapasiteetit (Suominen 2000, 38-3). Laivateoria luo muille disipliinille suunnittelun lähtökohdat.

Rungon suunnittelu perustuu ensisijaisesti laivan geometriatietoon. Suunnittelu- vaiheessa määritellään kaikki laivan kaarevat pinnat, joista tärkein on runko- muoto, ja rungon teräsrakenteet. Runkosuunnitteluun kuuluu myös lujuus- ja muut laskelmat. Deltamarinissa runko suunnitellaan 3D Aveva Marine - mallinnusohjelmistolla.

Kone-, kansivarustelu- ja sisustussuunnittelun laajuus ja sisältö vaihtelee telaka- kasta tai suunnitteluorganisaatiosta riippuen kuitenkin niin, että perusajatus säi- lyy. Konesuunnitteluun yleensä kuuluvat konehuone- ja akselijärjestelyt, sys- teemikaaviot sekä apulaitteiston teholaskelmat. Kansivarustelu vastaa ulkokan- sien laite-, pelastus-, ankkurointi- ja haalausjärjestelmistä jne. Sisustuksessa tehdään mm. sisätilojen järjestelyt, määritellään eristykset ja suunnitellaan vuo- raukset. (Holmström 2000, 39-5; Kosola 2000, 42-1; Virta 2000, 43-5.) Deltama- rinissa näiden disipliinien suunnittelu toteutuu yleensä 2D AutoCad -ohjelmalla.

LVI:n suunnitteluun kuuluvat kaikki lämmitys-, vesi-, viemäri- ja ilmanvaihtojär- jestyksiin liittyvät asiat. Usein niistä käytetään myös nimitystä saniteettitekniik- ka. Laivojen saniteettijärjestelmät ovat maissakäytettäviä vaativampia vaihtelevien ympäristöolosuhteiden ja kansainvälisten sääntöjen ansiosta. (Mäkelä 2000, 44-1.)

Sähkösuunnittelu on riippuvainen muiden disipliinien lähtötiedoista, varsinkin sähkönjakelun osalta. Suunnitteluprosessi eroaa muista disiplineista. Deltama- rinissa sähkösuunnittelussa käytetään omaa ohjelmaa – Cads Planner Electric.

2.6 Projektitoiminta

Tyypillisesti laivasuunnittelu toteutetaan projektina. Projekti on työkokonaisuus, joka tehdään määritellyn kertaluonteisen tuloksen saamiseksi. Projektitoiminta voidaan luonnehtia johtamisjärjestelmäksi, jossa on projektiorganisatoriset käs- kysuhteet. Avainhenkilönä on projektipäällikkö, joka vastaa projektin onnistumi- sesta. Tekijöiden ei tarvitse olla projektipäällikön suorassa alaisuudessa. Esi- merkiksi matriisimuotoisessa organisaatiossa projektiin osallistuvat linjaesimie- hen määräämät henkilöt. Projekti ei ylläpidä tarpeettomia resursseja. Henkilöt

vapautuvat heti kun työ tulee valmiiksi. Tällöin projekti säästyy turhilta kustannuksilta. Projekti voi käyttää alihankkijoita tarvittaessa. Projektilla on oma budjettinsa ja organisaationsa, joka on projektikohtainen. (Pelin 2004, 25).

Usein projektin vaiheet jaetaan suunnittelu-, käynnistys-, toteutus- ja lopetusvaiheeseen. Laajennettu projekti sisältää myös projektia edeltävät idea- ja esivaiheet sekä projektin toteutuksen jälkeisen arvioinnin. Projektin jakaminen vaiheisiin edesauttaa projektin hallittavuutta. (Lehtonen ym. 2006, 24–25.)

Lehtosen mukaan (2006, 22) projektinhallinnalla tarkoitetaan projektien läpiviennin hallintaa ja johtamista sekä siihen liittyviä toimintoja, kuten suunnittelua, organisointia ja seuranta. Projektinhallinnalle on ominaista projektin integraation, aikataulun, kustannusten, henkilöresurssien, kommunikoinnin, riskien, hankinnan sekä laadun hallinta (Ajmal 2009, 19–20). Yksittäisen projektin hallinta on hyvin tärkeä kyseisen projektin onnistumisen ja tavoitteiden saavuttamisen kannalta.

Yrityksen liiketoiminta perustuu projekteihin, jolloin voidaan puhua projektiliiketoiminnasta. Artton teoksessa (2006, 17) määritellään se seuraavasti: ”projektiliiketoiminta on projekteihin liittyvää johdettua ja tavoitteellista toimintaa, joka palvelee yrityksen päämäärien saavuttamista”.

Projektiliiketoiminnassa tulee esille tuoteratkaisujen standardoitu ja modulaarinen rakenne. Mikäli asiakkaan tarpeet on integroitu projektiin, projektiliiketoimintaorganisaatio voi hyötyä modulaarisesta rakenteesta, jolloin voidaan asettaa rajoituksia variointiin ja rinnakkain kehittää projektiprosessia systemaattisesti. Rajoitusten asettamisessa on kuitenkin omat rajansa. On hyvä muista, että vaikka jokaista tilausta ei käsitellä yksilöllisesti, se ei tarkoita, että asiakkaalla ei olisi yksilöllisiä tarpeita ja toiveita. (Wikström ym. 2004, 46.) Yrityksen oma tuotepohjaisissa projekteissa pyritään kehittämään projektin läpivientiprosessia ja käyttämään standardiratkaisuja sekä suunnittelussa että projektinhallinnassa. Standardisoinnin toteuttaminen ja prosessikehittämisen tulosten realisointi riippuvat asiakkaasta.

2.7 Dokumentinhallintajärjestelmät

Laivasuunnitteluprojekteissa tuotettu dokumenttimäärä vaatii dokumentinhallintajärjestelmän käyttöönottoa. Sillä tarkoitetaan dokumentin hallintaa koko elinkaaren aikana osana projektin normaalia toimintaa. Se määrittelee, miten dokumentit luodaan, tarkistetaan, julkaistaan ja arkistoidaan sekä sen, miten niitä käytetään. Erityyppisillä dokumenteilla elinkaari voi olla hyvin erilainen. Toinen dokumentti ei välttämättä vaadi mitään tarkastus- tai hyväksyntävaihetta ja sen säilytysaika voi olla hyvin lyhyt. Toisaalta sopimusasiakirjat ovat dokumentteja, jotka käyvät läpi tietyn hyväksyntäkerroksen ja niiden säilytysaika voi olla kymmeniä vuosia. Versioiden hallinta auttaa kontrolloimaan dokumentteihin tehtäviä muutoksia ja mahdollistaa palaamisen aikaisempiin dokumenttiversioihin. (Anttila 2015.)

Suurissa yrityksissä on useimmiten käytössä jokin sähköinen dokumentinhallintajärjestelmä, jonka avulla hallitaan keskitetysti yrityksen tuottamia ja käsittelemiä dokumentteja, mikä kasvattaa organisaation tehokkuutta vapauttamalla käyttäjät tärkeimpiin tehtäviin. Keskitetyllä dokumentinhallinnalla voidaan saavuttaa lukuisia etuja. Dokumentinhallintajärjestelmät liittyvät tietoturvan toteutukseen, mahdollistavat tehokkaamman tiedonkulun organisaatiossa ja nopeuttavat käyttäjien tiedonhakua. (Laserfiche 2007.) Tarvittava tieto on aina ajan tasalla, helposti löydettävissä ja sitä tarvitsevien saatavilla. Dokumenttien eri versioita voidaan hallita systemaattisesti ja tietoa voidaan jakaa eri osapuolille sähköisessä muodossa. Näin paperiversioiden arkistointia voidaan vähentää tai eliminoida, tieto on helpommin käytettävissä uudelleen sekä suojassa asiattomalta käytöltä ja tuhoutumiselta.

Käyttötarkoituksensa perusteella dokumentit yleensä luokitellaan eri dokumenttityyppeihin. Tässä työssä tarkastellaan laivasuunnitteluprojektia, jonka dokumentaatio jaetaan kahteen tyyppiin, tekniseen ja projektihallinnolliseen. Tekniseen dokumentaatioon kuuluvat tuotteeseen liittyvät tekniset dokumentit, esimerkiksi tekniset piirustukset, kytkentäkaaviot, laskennat jne. Projektihallinnollisen tyyppin dokumentaatio käsittää projektin suunnitteluun ja hallinnointiin liitty-

vät dokumentit, esimerkiksi projektisuunnitelmat eli PMP-manuaali, aikataulu, pöytäkirjat, raportit, sähköpostit jne.

Gloaalissa projektissa riittävän nopea muutosten ja tietojen hallinta on aikaan saatavissa vain nykyaikaisilla digitaalisilla online -dokumenttien hallintajärjestelmillä. Lisäksi vaatimuksina ovat mm. nopea projektin perustaminen vakiopohjista (template) ja kaiken tyyppisten tiedostojen hallinta työprosesseineen sekä historiatietoineen (Rehn 2013, 8).

Tehokas järjestelmän käyttö perustuu yrityksen omaan dokumenttien nimeämissesteemiin. Dokumenttien oikea nimeäminen auttaa dokumenttien muutosten- ja versionhallintaa, mikä on olennainen osa suunnitteluprojektin toiminnassa. Deltamarinin suunnittelun tietojärjestelmät kuvataan luvussa 4.3.

3 TAPAUSTUTKIMUKSEN MENETELMÄT

Tässä tutkimuksessa on käytetty laadullisen tutkimuksen menetelmänä tapaus-tutkimusta. Tapaus-tutkimuksen lähestymistapa ja metodologia sopivat tähän tarkoitukseen hyvin. Kirjallisuudessa määritellään myös tapaus-tutkimuksen tavoitteeksi kehittämisehdotuksia tai ratkaisumallien tuottamista yritykselle.

Tutkijan osallistuminen tai ei-osallistuminen tutkittavaan prosessiin vaikuttaa aika paljon tutkimuksen tuloksiin (Laine ym. 2007, 54–55). Itse osallistun suunnitteluprosessiin ja tunnen hyvin tutkittavan kohteen työympäristön. Tutkittavan prosessin tulosten suhteen pyrin olemaan mahdollisimman objektiivinen. Tästä syystä kaikki prosessikuvaukset tarkastetaan sisäisesti, kommentoidaan ja tarvittaessa korjataan ja täydennetään. Prosessien tarkastelussa sekä yhteenvedossa tuodaan esille kaikki haastatteluissa mainitut ongelmat ja parannusehdotukset.

Tapaus-tutkimuksessa ilmiötä tutkitaan monipuolisesti ja monella tavalla. Tässä työssä käytettiin laadullisen tutkimuksen tiedonkeruumenetelmiä kuten

- havainnointi
- haastattelut
- dokumentointi. (Kananen 2008, 57.)

3.1 Havainnointi

Havainnointi on yksi vanhimmista tieteellisen tutkimuksen menetelmistä, jota on käytetty perinteisesti antropologiassa ja sosiologiassa. Havainnointia käytetään myös laadullisessa tutkimuksessa, jossa kohteina ovat yleensä yksilön käyttäytyminen tai toiminta ryhmässä. Havainnointi tiedonkeruumenetelmänä on työläs ja aikaa vievää (Kananen 2008, 69).

Tämän opinnäytetyön tutkimuskohteena on prosessi, jossa ihmiset ovat päätoimijoita. Tarkoituksena on tutkia, miten ihmiset toimivat siinä prosessissa yksi-

löinä ja ryhmässä ja miten ihmiset kohtaavat ongelmatilanteita ja ratkaisevat niitä.

Osallistun tutkittavaan prosessiin henkilökohtaisesti neljättä vuotta disipliinin vetäjänä. Sinä aikana omia havaintoja on kertynyt huomattava määrä jokaisesta projektista. Toki tämän työn alkaessa havainnoista tuli yksityiskohtaisempia ja havaintojen keräämisestä määrätietoista toimintaa.

3.2 Haastattelut

”On liian myöhäistä alkaa ajatella analyysia, jos haastattelu on jo tehty.” Haastattelun kysymykset liittyvät tyypillisesti tutkimusongelmaan, jota pyritään ratkaisemaan. Kysymyksillä yritetään selventää ja tarkentaa varsinaisia tutkimuskysymyksiä. (Kananen 2008, 73.)

Eskola ja Suoranta (1998, 87) jakavat haastattelut neljään luokkaan:

- strukturoidut haastattelut
- puolistrukturoidut haastattelut
- teemahaastattelut
- avoimet haastattelut.

Strukturoidussa haastattelussa kysymykset ovat ennakkoon määritellyjä kyselylomakkeeseen. Lomakekysely päättyy vapamuotoiseen, avoimeen haastatteluun, jossa vain aihealue on määritellyt. Puolistrukturoidussa haastattelussa on lomakekysymykset, mutta ei ole valmiita vastausvaihtoehtoja. Teemahaastattelussa ennakkoon määritellään keskustelun aihealueet eli teemat ja käydään läpi ilmiön kaikki osa-alueet. Avoin haastattelu on lähinnä keskustelua valitusta aihealueesta (Kananen 2008, 73).

Tässä tutkimuksessa käytettiin teemahaastatteluja. Haastattelukysymykset on esitetty Liitteessä 1. Haastattelu suoritettiin yksilöhaastatteluna, sillä varusteluosasto on pieni ja yksilöhaastattelu oli helpompi järjestää. Haastatteluun on osallistunut 13 suunnittelijasta 12. Tässä työssä pyrittiin ottamaan huomioon

kaikkien suunnittelijoiden näkemykset niin, että tuloksista tulisi mahdollisimman objektiivisia ja luotettavia.

3.3 Kirjalliset aineistot

Tässä opinnäytetyössä käytettiin erityyppisiä dokumentteja, jotka koskevat kansivarustelusuunnittelua. Varsinaiseksi ongelmaksi osoittautui se, että asiaankuuluvat dokumentit, kuten esimerkiksi koulutusmateriaalit, ohjeet, ryhmätyöt ja vastaavat, säilytetään varsin hajanaisesti. Osa löytyi osaston hyllyltä paperimuodossa, osa yrityksen DeltaProcess-tietojärjestelmän eri hakemistoista kuin kansivarustelu. Osa dokumenteista oli yksittäisten ihmisten hallussa, mutta ei välttämättä varusteluosastolla. Itse asiassa, dokumentaation olemassaolon selvittämiseen ja sen aineiston hakemiseen meni yllättävän paljon aikaa. Toisaalta tulos oli kannattava. Löydökset sisältävät tietoa, jota käytettiin suunniteluohjeissa ja toimintamalleissa.

Lisäksi opinnäytetyössä käytettiin myös projektien loppuraportteja, Bulkkeri -kehityspäivän esityksiä ja workshop-dokumentaatiota sekä kansivarusteluosaston kehittämiseen tarkoitettuja ryhmätöiden raportteja.

4 KANSIVARUSTELUN SUUNNITTELUPROSESSIEN LÄHTÖKOHDAT

Kansivarustelun suunnitteluprosessia ymmärretään paremmin, kun selvennetään sen lähtökohtia. Tässä osiossa tarkastellaan tarkemmin perussuunnittelun ja kansivarustelun yritysکوhtainen laajuus ja sisältö, suunnittelun tietojärjestelmät, suunnitteluprosessin paikka yrityksen liiketoiminnan prosessien hierarkias-
sa ja varustelusuunnittelun sidosryhmät.

4.1 Perussuunnittelu

Laivan perussuunnitteluvaihe alkaa, kun konseptisuunnittelu loppuu ja se päättyy, kun valmistussuunnittelu alkaa. Perussuunnittelun aikana tarkennetaan konseptivaiheessa aloitettua laivan yleisjärjestelykuvaa sekä laivan systeemien, järjestelmien, tilojen ja rungon suunnitteludokumentaatiota. Perussuunnittelulla pyritään antamaan riittävä informaatio tilaajan, telakan, luokituslaitoksen ja lipuviranomaisten hyväksyntää varten. Keskeisimmät materiaalit ja laitteet hyväksytään ostoa varten.

Suunnittelutehtävät konkretisoidaan piirustusluetteloilla. Tarvittavien piirustusten määrät riippuvat pitkälti suunniteltavasta laivatyyppistä ja piirustushierarkiasta. Esimerkiksi normaalin tankkilaivan piirustusmäärä on noin 2000 kpl, joista perussuunnitteluun kuuluvia piirustuksia on reilu 200. (Kosola 2000, 35-1.) Tämä työ on rajoitettu irtolastialustyyppiin ja sen perussuunnittelupakettiin kuuluu noin 200 piirustusta, josta kansivarustelun osuus on noin 40 dokumenttia sopimuksesta riippuen.

Perussuunnittelun prosessin olennainen osa on tehtyjen suunnitelmien hyväksyminen. Laivan tilaaja, luokituslaitos ja viranomaiset saavat suunnitteluaineiston (kaaviot, laskelmat, toimittaja-aineistot), jonka ne tarkastavat ja hyväksyvät. Usein hyväksymysprosessi johtaa uudelleensuunnitteluun, tehdään muutoksia

alkuperäiseen aineistoon ja annetaan tarvittavia lisäselvityksiä (Kosola 2000, 35-1).

Perussuunnitteluvaiheen aikana on erityisen tärkeää, että suunnittelutoimiston sisäinen tiedonsiirto eri osastojen kesken on järjestetty ja toimii hyvin. Varsin tärkeänä pidetään muutostenhallintaohjelmaa. (Kosola 2000, 35-2.)

4.2 Kansivarustelun perussuunnittelu

Perussuunnittelun kansivarustelun määritelty laajuus riippuu paljon telakasta. Kansivarusteluun kuuluvat kaikki sellaiset laitteet ja tarvikkeet laivan ulkoalueilla, jotka eivät kuulu laivan runkorakenteeseen. Kansivarustelun alueisiin luetaan myös rahtialueiden teräsvarustelu ja laitteet. (Ryösä 2008.)

Kansivarustelun perussuunnittelussa lähtökohdaksi voidaan mainita ensimmäisenä projektin sopimusaineisto, kuten yleisjärjestely, tekninen erittely ja asiakkaan valitsemat laitteet ja standardit.

Kansivarustelun perussuunnitteluaineiston laadinnassa käytetään tekniseen suunnitteluun soveltuvaa ohjelmistoa. Deltamarinissa suunnittelutyökaluna on useimmiten 2D AutoCAD -ohjelma. Tästä syystä ohjelman käyttöä ja osaamista pidetään välttämättömänä. Poikkeuksena on peräsinjärjestely, joka mallinnetaan 3D-ohjelmalla (Catia). Peräsimen mallintaminen 3D-ohjelmistolla on lähtenyt asiakkaan tarpeista helpottaa peräsimen sarven valun tilaamista. Samalla varmistetaan suunnittelun toteuttamisen laatu.

Monet varusteluun kuuluvat kaaviot ja järjestelyt perustuvat merenkulun sääntöihin ja säädöksiin, kuten SOLAS, Load Lines Convention, COLREG, ja muihin luokituslaitosten lisäyksiin, tulkintoihin jne. Näiden sääntöjen tuntemus on yksi tärkeimmistä osaamisista varustelussa. (Holmström 2000, 39-5.)

Deltamarinilla irtolastialusprojektin kansivarustelualueeseen kuuluvat seuraavat piirustukset:

- Varustelunumeron laskelma

- Ankkurointi-, hinaus- ja kiinnityslaitteet (varustelunumeroon perustuen)
- Merenkulkuvalot, merkinantolaitteet ja mastot
- Lastialueet ja lastikiinnitys
- Ulkokaiteet, ulkoportaot, ulkotikkaat ja kulkutasot
- Ulko-ovet, vesitiiviit ovet, kulkuluukut ja ikkunat
- Maihinnousuportaot ja pilottitikkaat
- Miesluukut ja pohjatulpat tankkeihin
- Kansinosturit
- Rungon ulkopuoliset merkinnät
- Kansivarastojen ja peräsinkonehuoneen järjestelyt
- Peräsimen järjestely.

4.3 Suunnittelun tietojärjestelmät

Deltamarinissa dokumenttien hallintaan käytetään useita tietojärjestelmiä. Tässä luvussa tarkastellaan niitä, jotka liittyvät suunnitteluun.

Deltaris on Deltamarinin kehittämä materiaalihallintajärjestelmä, joka sisältää systeemien ja laitteiden tiedot, kuten esimerkiksi putkien materiaalit ja tyypit sekä laitteiden valmistajan, tyypin tai mitat. Deltariksessa olevia tietoja käytetään myöhemmissä projekteissa. Jokaisessa projektissa tallennetaan komponenttien, laitteiden ja systeemien ensin alustavat tiedot sekä päivitetään data sen mukaan, kun valittujen laitteiden tiedot ovat saattavilla, tai viimeistään silloin, kun dokumentti on valmis perussuunnittelun osalta. Deltariksen keskitetty käyttö parantaa tiedonkulkua eri disipliinien välillä.

Järjestelmän tärkeimpänä tietona pidetään komponentin tai laitteen painoa eli massaa. Systeemien ja laitteiden painotietoa käytetään laivan kevytpainon las-

kemisessa. Rungon paino saadaan suoraan mallinnusohjelmasta. Kevytpainon arvoa seurataan koko suunnittelun ajan (Alanko 2007, X-2). Kevytpainon laskemiseen yritetään saada mahdollisimman oikeaa ja tarkkaa painotietoa kaikista komponenteista. Tässä tapauksessa Deltariksestä on paljon apua, koska data voidaan siirtää siitä Excel-taulukkoon, mikä puolestaan helpottaa laskijan työtä.

DeltaRis-järjestelmän perustarkoitus on auttaa disipliinien välistä kommunikointia suunnitteluvaiheessa. Tulevissa projekteissa DeltaRis-datan avulla materiaaleissa ja palveluissa pystytään ottamaan huomioon

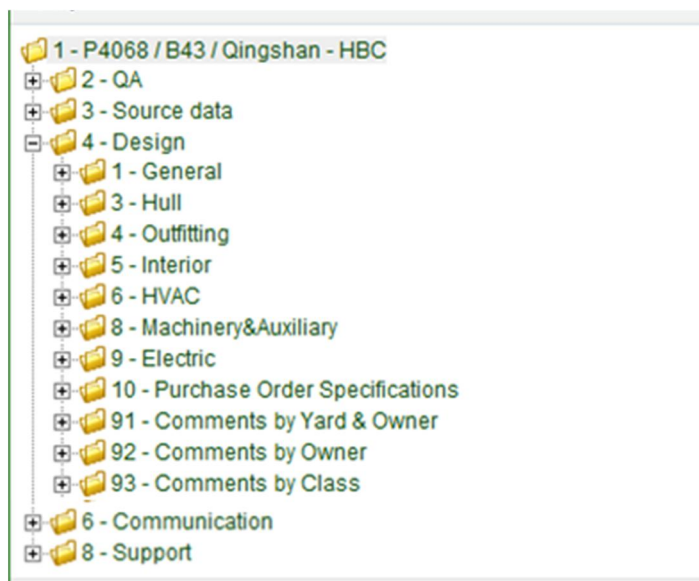
- oikea laatu
- oikea määrä
- oikea aika
- oikea valmistaja
- kohdallaan oleva hinta. (PMP–manuaali 2013, 20)

DeltaProcess on organisaation sisäiseen käyttöön tarkoitettu tietojärjestelmä. DeltaProcess-järjestelmä sisältää yrityksen laatuun, johtamiseen ja toimintaprosesseihin liittyvät dokumentit, kuten menettelyt, ohjeet ja kaavakkeet. DeltaProcessin kansiorakenne on pitkälti linjaorganisaation mukainen. Lisäksi järjestelmä sisältää henkilöstökoulutukseen liittyvät tiedot. Suunnittelutyön kannalta tällä järjestelmällä on oma merkityksensä. DeltaProcessista löytyy - tai ainakin siitä pitäisi löytyä - kaikkien disipliinien mahdolliset toimintamallit, prosessikuvaukset ja suunnitteluohjeet. DeltaProcessin käyttäjiä ovat osasto- ja projektipäälliköt. Haastattelujen perusteella varustelun suunnittelijat omassa työssään käyttävät DeltaProcessia erittäin vähän tai eivät ollenkaan. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että henkilöstöä on huonosti informoitu tietojärjestelmän hyödyistä.

Kaikki suunnittelun referenssiaineistot ja aktiivisten projektien aineistot ovat DeltaDorisissa. DeltaDoris on suunnittelijan tärkein työkalu, jota seuraavassa kuvataan tarkemmin. Deltamarin on jo vuodesta 2000 käyttänyt dokumenttien hal-

lintaan selainpohjaista DeltaDoris-järjestelmää, joka pohjautuu kaupalliseen Kronodoc-tuotteeseen. DeltaDoris-järjestelmän avulla hallitaan projektiaineiston tallennukset, aineiston kommentointiin ja hyväksyntään liittyvät asiakirjat sekä projektin sähköpostit ja pöytäkirjat.

DeltaDoriksesta löytyvät kaikki käynnissä olevat projektit. Yksittäisten projektien puurakenne on aina samanlainen (Kuva 7).



Kuva 7. DeltaDoriksessa projektin tyypillinen puurakenne (pääotsikot).

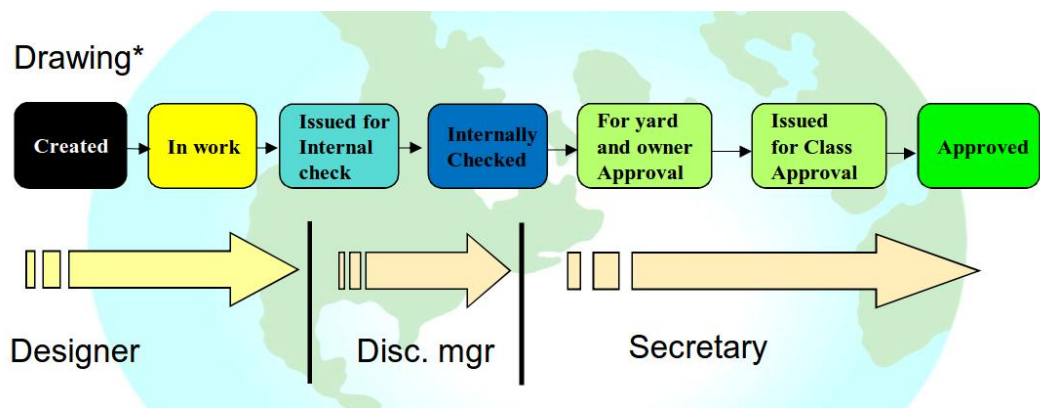
Projektien puurakenteen yhdenmukaistaminen nopeuttaa referenssimateriaalien hakua muista projekteista sekä helpottaa suunnittelijan jokapäiväisiä työrutiineja sekä sitä, mitä ja mistä löytyy sekä mitä ja mihin tallennetaan. Projektinjohdolle tämä järjestelmä on työkalu aikataulun ja tuotteen laadun seurantaan, raportointiin sekä tuotteen dokumentaation siirtämiseen asiakkaille ja luokituslaitoksille.

DeltaDoriksen rakenne auttaa hallitsemaan suunnitteludokumenttien revisioiden määrää. Design-osiossa oman disiplinaalin alakansiossa jokaisella dokumentilla on dokumenttikortti kyseisen dokumentin nimellä. Dokumenttikortissa voi olla monta versiota, joista viimeisin on näkyvässä, mutta tarvittaessa yhdellä klikkauksella aikaisemmat versiot saadaan näkyviin.

Kaikilla suunnittelijoilla on DeltaDoriksen katseluoikeudet, mikä tarkoittaa sitä, että suunnittelijat näkevät kaikki menneet ja nykyiset projektit (ei kuitenkin tuo-

tekehityksessä olevia). Projektin aineistot voidaan avata ja kopioida käyttäjän kovalevylle, mutta ei editoida eikä tallentaa DeltaDorikseen. Projektissa työskenteleville annetaan suunnitteluoikeudet, eli suunnittelijat saavat tallentaa tiedostot projektin hakemistoon ja editoida niitä. Mahdolliset lähtöaineiston muutokset näkyvät heti kaikille projektiverkoston osapuolille dokumenttikortin historiapolusta, kuka ja milloin on tehnyt minkin toiminnon. Dokumentin muutosten jäljitettävyyden kaikissa suunnitteludokumentin elinkaaren vaiheissa on hyödyllinen ominaisuus tietojärjestelmässä.

Dokumentin elinkaari kuvastaa suunnitteluprosessia ja sen etenemistä (Kuva 8).



Kuva 8. Dokumentin elinkaari DeltaDoris-järjestelmässä (Rehn 2013, 22).

Kun työ alkaa, suunnittelija vie dokumentin tilaan "In work", ja vasta kun työ on tehty, viedään esimerkiksi dokumenttiin liitetty CAD-kuva toiseen tilaan "Issued for Internal Checking". Tämän jälkeen suoritetaan sisäinen tarkastus ja disipliinin vetäjä nostaa statuksen tilaan "Internally Checked". Tästä eteenpäin projektisihteeri tekee keskitetyt lähetykset ulkoisille projektiosapuolille, kuten omistaja, telakka ja luokituslaitos. Valmis dokumentti päättyy tilaan "Approved", ja työtila muodostaa siten samalla arkiston.

Projektiverkoston osapuolet pystyvät seuraamaan projektin etenemistä reaaliajassa dokumenttien tilamuutosten ja muutosraporttien kautta. Yhteiset toimintatavat ovat edellytyksenä projektiverkoston toimivuudelle. Project Management

Planissa (PMP) kuvataan mm. laajuus, osapuolet ja disipliinit vetäjiin sekä vastualueet.

4.4 Yrityksen tilaus-toimitusprosessi

Suunnitteluprosessi on tärkeä ydintoiminnan aliprosessi, joka pohjautuu organisaation visioon, strategiaan ja tavoitteisiin. Deltamarinin visio on yhdistää laiva-projektin elinkaaren kustannustehokkuus ja jatkuva kehitys yhdessä asiakkaiden kanssa sekä ylittää asiakkaiden odotukset toistuvasti. Visiosta määräytyy strategia, joka antaa selkeät merkit yritystoiminnan muutoksista: keskittyä konsepti- ja perussuunnitteluun, kehittää asiakaslähtöistä lähestymistapaa kaikilla tasoilla sekä pitää pääpaino tuotekehityksessä oman tuotteen kehittämisessä (Deltamarin business plan 2014).

Deltamarinin liiketoiminnan yksi ydinprosesseista on tilaus-toimitusprosessi, johon osallistuu myynti, markkinointi, taloushallinto, projektijohto ja suunnittelu. Toisin sanoen suunnitteluprosessi on tilaus-toimitusprosessin aliprosessi. Tilaus-toimitusprosessi jaetaan viiteen vaiheeseen (Kuva 9) ja niille määritellään vastuussa olevat toimijat.



Kuva 9. Tilaus-toimitusprosessin vaiheet.

Tilaus-toimitusprosessin vaiheet suomennettuna ovat tarjous- ja myyntivaihe, tilausvaihe sekä aloitus-, suoritus- ja viimeistelyvaiheet.

Tarjousvaiheen kaksi keskeistä toimintoa ovat myynti ja konseptisuunnittelu, joka tukee myyntityötä. Projektihallinta on mukana tarjouksen aikana varmistamassa toimitussopimuksen suunnittelun osituksen ja koordinoinnin onnistumisen.

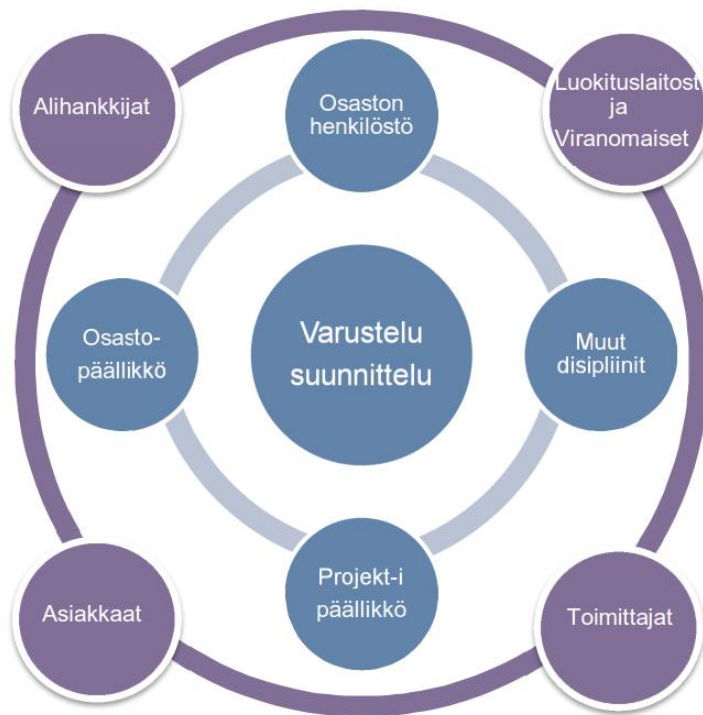
Projektin aloitusvaiheessa lasketaan budjetti, aikataulutetaan aineiston toimitus ja määritellään resurssit: oma henkilöstö sekä mahdollisesti kumppanuusverkoston tekijät.

Osaprosessina suoritusvaiheeseen kuuluu suunnittelu. Suunnittelussa projekti-päällikön ja disipliinivetäjien johdolla tuotetaan perussuunnittelun aineisto, joka hyväksytetään asiakkaalla ja luokituslaitoksella. Suunnittelu kestää siihen asti kunnes kaikki dokumentit on luovutettu valmistukseen tai suoraan asiakkaalle. Projektin johdon vastuulla on muutoshallinnan toteutus ja dokumentointi. Projektin johto valvoo suunnitteluaineiston valmistumista ja tarkkailee sen prosessia tietyn ohjeistuksen ja aikataulun mukaisesti, minkä perusteella se laatii raportit asiakkaalle.

Projektin lopussa on loppuraportin ja asiakkaan palautteen aika. Organisaation strategian asiakaslähtöisyys vaikuttaa jokaiseen prosessin vaiheeseen.

4.5 Varustelun sidosryhmät

Sidosryhmä voidaan määritellä seuraavasti: ”kaikki tahot, joiden toimintaan projekti vaikuttaa tai jotka itse vaikuttavat projektiin” (Vainio 2007.) Varustelusuunnittelun ulkoisia sidosryhmiä ovat asiakkaat, alihankkijat, luokituslaitokset ja lipuviranomaiset sekä laitetoimittajat (Kuva 10).



Kuva 10. Varustelusuunnittelun sidosryhmät.

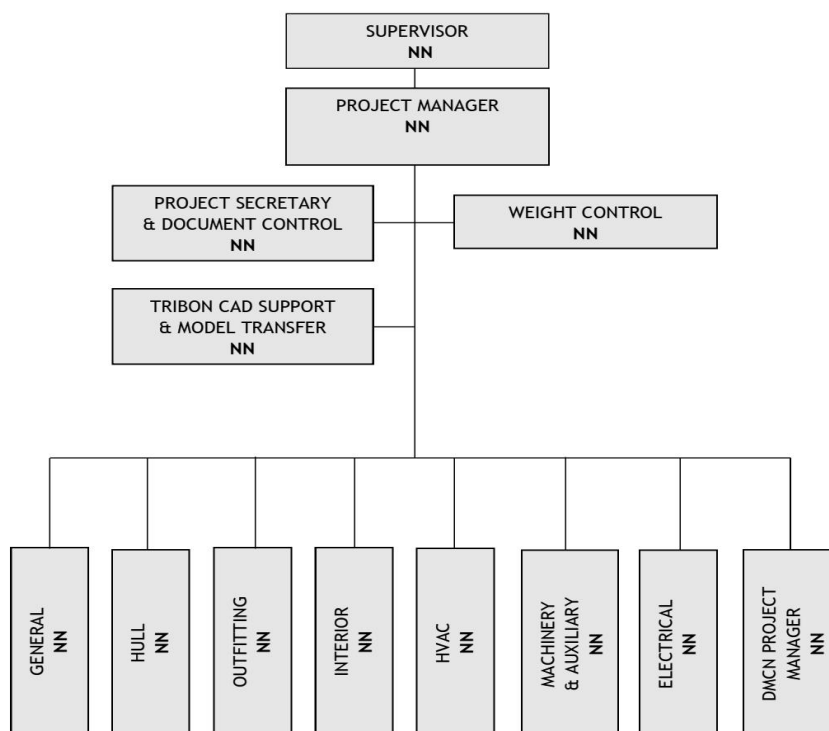
Sisäiset sidosryhmät ovat osaston henkilöstö, muut disipliinit ja johto, kuten osastopäällikkö sekä projektipäällikkö. Disipliinien välinen kommunikointi ja viestintä ovat erittäin tärkeitä suunnittelun onnistumisessa. Näin vältetään ylimääräisiä päivityksiä ja virheitä. Osastopäällikkö ohjaa resursseja ja projektipäällikkö ohjaa projektia.

5 SUUNNITTELUPROSESSIT

Tuotesuunnitteluprosessi on yrityksen ydinprosessin aliprosessi. Tuotesuunnitteluprosessin kuvaukseen tarvittavat tiedot selvitettiin osaston henkilöstölle tehtyjen teemahaastatteluiden avulla (Liite 1). Suunnitteluprosessi tapahtuu suurimmaksi osaksi projektiorganisaatiossa, joka määritellään jokaiseen projektiin. Tämän prosessin kannalta käsitellään prosessiympäristö eli projektiorganisaatio sekä kuvataan prosessi ja sen kriittiset vaiheet.

5.1 Projektiorganisaatio

Projektin tyypillinen organisaatio koostuu projektin valvojasta, projektipäälliköstä ja sihteeristä, disipliinivetäjistä (laivateoria (general), runko-, kansivarustelu-, sisustus-, kone- ja putki- sekä sähködisipliinit) sekä suunnittelijoista (Kuva 11).



Kuva 11. Deltamarinin tyypillinen projektiorganisaatio.

Projektin valvoja varmistaa, että suunnittelu toteutetaan sopimuksen mukaan. Lisäksi projektin valvojan vastuulla on projektin budjetin kontrollointi sekä asiakkaan laskujen tarkastus.

Projektipäällikkö on vastuussa projektin budjetista, aikataulusta, asiakkaalle raportoinnista ja asiakkaan laskutuksesta. Projektipäällikön tehtävä on kontrolloida suunnittelutyön laajuutta ja muutoksia.

Tässä työssä disipliinin vetäjän ja suunnittelijan roolit käsitellään tarkemmin verrattuna muihin. Disipliinin vetäjän pitää

- seurata aikataulua ja huolehtia sen pitämisestä (progressi eli valmiusaste)
- osallistua projektipalavereihin, osallistua tarvittaessa myös palavereihin asiakkaan kanssa
- tarkistaa piirustusluettelot
- varmistaa suunnitteludokumentaation tarkastus ja laatu
- hyväksyä dokumentaatio luovutusta varten
- toimittaa suunnitteludokumentit eteenpäin
- ohjata resursointitarpeita
- tarkastaa tuntikulutusraportit
- raportoida projektipäällikölle jokaisesta muutoksesta
- hoitaa painoseurantaan tiedot oman disipliinin osalta
- osallistua loppuraporttiin oman disipliinin osalta. (PMP-manuaali 2013, 11.)

Lisäksi disipliinin vetäjä selvittää mahdollisia teknisiä kysymyksiä ja ongelmia projektin aikana. Hän huolehtii yhdessä suunnittelijan kanssa rajapinta-alueista muihin disiplineihin sekä on tarvittaessa yhteydessä asiakkaaseen, luokituslai-

tokseen tai lippuviranomaiseen. Joissain tapauksissa, kun aikataulu sallii, disipiinin vetäjä osallistuu piirustusten tekemiseen.

Suunnittelija on kuitenkin suunnitteludokumentin tekemisessä päätekijä ja tämän kautta prosessin omistaja. Suunnittelija on vastuussa prosessin toiminnasta ja tuloksesta.

Suunnittelijan vastuut ovat seuraavat:

- piirustuksen valmistuminen sovitussa aikataulussa
- piirustuksen laadun varmistaminen
- piirustuksen tarkastaminen
- puutosten päivittäminen piirustukseen. (PMP-manuaali 2013, 10.)

Suunnitteluaineisto tarkastetaan ja hyväksytään ensin Deltamarinin projektin organisaatiossa sisäisesti sekä lähetetään sen jälkeen asiakkaalle hyväksyttäväksi.

Yrityksen asiakas on telakka ja telakan asiakas on varustamo, joka on laivan tilaaja. Varustamo osallistuu myös dokumentaation kommentointiin ja hyväksymiseen. Asiakkaan hyväksymä suunnitteluaineisto lähetetään luokituslaitokseen hyväksymistä varten. Dokumentti on virallisesti hyväksytty luokituslaitoksen hyväksynnän jälkeen. Tarkemmin tätä prosessin osaa tarkastellaan seuraavassa luvussa.

5.2 Tuotesuunnitteluprosessin kuvaus

Prosessikuvauksessa kuvataan kirjallisesti prosessi ja määritetään sen kriittiset vaiheet. Tuotesuunnittelun prosessikaaviossa (Liite 2) esitetään kyseinen suunnitteluprosessi. Sen tukiprosessit ovat ensisijaisesti resurssien suunnittelu, henkilöstön osaamisen kehittäminen, tiimityön osaamisen kehittäminen ja laadun hallinta. Tiimissä työskentelyn kehittäminen parantaa disipliinien rajapintojen hallintaa. Laatu varmistetaan PMP-manuaalilla. Projektipäällikkö laatii projektin

PMP-manuaalin, josta löytyy mm. tietoa projektin organisaatiosta, kaikkien projektiin osallistujien vastualueet sekä ohjeet tietojen tallentamisesta, aikataulu-seurantaraportoinnista, tuotteen vaiheista jne.

Prosessin kuvaus

Prosessin syötteet ovat tietoja ja materiaalia, joita tarvitaan prosessissa (JHS 2002, 2).

Kuvatussa prosessissa syötteet ovat seuraavat:

- konseptisuunnittelun yleisjärjestely
- tekninen erittely
- säännöt ja säännökset
- laitetoimittajien tiedot
- vaaditut standardit
- referenssiaineisto:
 - piirustukset
 - laitteet

Perussuunnitteludokumentin tuottamisprosessi käynnistyy konseptisuunnitteluvaiheen päätyttyä, kun yleisjärjestely sekä tekninen erittely ovat valmiit. Piirustuslista ja suunnittelun laajuus ovat sovitun sopimuksen mukaiset. Disipliinin vetäjä tekee aikataulun ja arvioi resurssit piirustuslistan perustella. Prosessi alkaa, kun suunnittelijalle annetaan tehtävä.

Prosessi jaetaan kolmeen vaiheeseen.

1. vaihe on piirustuksen ensimmäinen laadinta lähtötietojen mukaan eli tehdään revisio A. Lähtötietojen lisäselvitystä suoritetaan ensisijaisesti sisäisesti ja tarvittaessa otetaan yhteyttä asiakkaaseen tai luokituslaitokseen. Revisio A lähetetään asiakkaalle kommentoitavaksi.

2. vaihe on asiakkaan (telakan ja varustamon yhdessä) kommentteihin vastaaminen ja tarvittaessa piirustuksen päivittäminen eli tehdään revisio B ja lähetetään luokituslaitokseen hyväksymistä varten.
3. vaihe on luokituslaitoksen kommenttien vastaanottaminen ja niihin vastaaminen ja tarvittaessa piirustuksen päivittäminen eli tehdään lopullinen revisio C ja lähetetään asiakkaalle.

Prosessi loppuu, kun perussuunnitteludokumentti on valmis toimitettavaksi tuotantosuunnitteluvaiheeseen tai suoraan asiakkaalle riippuen dokumenttityypistä.

Prosessin tuotos on prosessin lopputulos (JHS 2002, 2). Perussuunnitteludokumentin tuottamisprosessin lopputuloksena on asiakkaan ja luokituslaitoksen hyväksytty kaavio tai järjestelypiirustus.

Tuotesuunnitteluprosessin kriittiset kohteet ja vaiheet

Prosessin kriittisten kohtien määrittelemisen kannalta voidaan arvioida myös prosessin syötteet (Laamanen 2009, 169). Tarkastellaan prosessin syötteet myös tästäkin näkökulmasta. Syötteiden ominaisuuksiin liittyvä mittaaminen on samanlaista kuin tuotosten ominaisuuksien mittaaminen. Tyypillisiä vaatimuksia syötteille ovat mm.

- syötteet spesifikaatioiden mukaisia, materiaalin ja komponenttien ominaisuudet ja toimivuus
- tietojen luotettavuus ja ajantasaisuus
- toimitusten täsmällisyys
- tiedon tarkoituksenmukaisuus ja oikea määrä. (Laamanen 2005, 201.)

Kaikki tarvittavat tiedot ovat saatavilla projektin alkuvaiheessa DeltaDoris-tietojärjestelmästä. Poikkeuksena ovat kuitenkin laitetoimittajien tiedot, joita saadaan telakalta usein paljon myöhemmin. Bulkkeriprojektissa suunnittelu ei tavallisesti ole suorassa yhteydessä laitevalmistajan kanssa, mutta laitetiedot

olennaisesti vaikuttavat tiettyihin dokumentteihin. Lisäksi monissa projekteissa alussa toimittajia on useita, ja jokainen disipliini kommentoi laitteiden alustavaa teknistä dokumentaatiota. Laittevalmistajan lopullinen valinta vie yleensä pitkän aikaa, mikä aiheuttaa suunnitteluaineiston ylimääräisiä päivityskierroksia. Laitetyypin vaihtaminen, esimerkiksi muutokset painossa, korkeus- tai pituusmitoissa, voi vaikuttaa teräsrakenteisiin niin, että joudutaan tekemään suuria muutoksia rungossakin. Muutostyö alkaa paisua ja aikataulu venyy. Tässä voidaan määritellä ensimmäinen prosessin kriittinen kohta.

Konseptisuunnittelun tuloksina ja perussuunnittelun prosessin syötteinä ovat asiakkaan hyväksymät tulevan laivan yleisjärjestely ja tekninen erittely. Tekniseen erittelyyn laaditaan varustamon tuotevaatimukset, esimerkiksi materiaalit, komponenttien määrät ja sijainnit jne, joiden mukaan toteutetaan suunnittelu. Teknisen erittelyn teksti voi olla epäselvä, tiedot ristiriitaisia tai puuttua kokonaan. Siinä tapauksessa otetaan yhteyttä suoraan varustamoon tai, riippuen sopimuksesta, ensin telakkaan, joka hoitaa asiaa itse varustamon kanssa. Viimeiseksi mainittu tiedon selvittämisen polku on ajallisesti pitkä, tai joskus niitä tietoja ei tule lainkaan. Siinä tapauksessa suunnittelu perustuu kokemusperäisiin oletusarvoihin, mikä voi aiheuttaa myöhemmin muutoksia. Konseptisuunnittelun yleisjärjestelyyn myös liittyy huomiotta jääneet virheet, jotka ovat syy myöhäisiin yleisjärjestelyn muutoksiin ja sitä kautta disipliinikohtaisiin uudelleen suunnitteluihin. Tässä on toinen kriittinen kohta: konseptisuunnitteluprosessin tuotokset.

Seuraavaksi tarkastellaan prosessin kriittiset vaiheet. Prosessikuvauksessa on esitetty ihanteellinen tilanne. Prosessin ensimmäinen kriittinen kohta on asiakkaan kommentointi. Projektin erikoisuus on se, että asiakkaana on telakka, jossa laiva tullaan rakentamaan. Telakan asiakas on varustamo. Varustamo pitää oikeutenaan kommentoida suunnittelua ja räätälöidä se omannäköiseksi. Monet asiakkaan kommentit ovat ristiriitaisia, koska niitä ei ole sovittu telakan ja varustamon kesken. Ristiriitaisten kommenttien selvittämiseen kuluu aikaa ja eri vaihtoehtojen tarkastukseen menee paljon työtunteja.

Myös luokituslaitoksen kommentointi voidaan määritellä prosessin kriittiseksi kohdaksi. Luokituslaitoksen kommenttien seurauksena voi olla sellaisia muutostarpeita, joista on pakko sopia ensin asiakkaan kanssa. Siinä tapauksessa kommentointikierron asiakkaan kommentoinnista alkaen käynnistyy mahdollisesti uudestaan. Toisaalta luokituslaitoksen kommentit voidaan jakaa kahteen tyyppiin. Toisten kommenttien päivittäminen ei vaadi uudelleen luokan hyväksyntää ja pelkät viralliset vastaukset riittävät. Piirustus on päivittämisen jälkeen valmis seuraavaan vaiheeseen. Toiset kommentit ja niiden mukainen päivittäminen vaativat luokituslaitoksen uudelleen hyväksyntää ja viimeinen kommentointikierron toistuu. Tosin näin tapahtuu suhteellisesti harvoin.

Asiakkaan ja luokituslaitoksen hyväksymä dokumentti on prosessin tulos. Useasti kuitenkin tapahtuu niin, että hyväksymisensä jälkeen asiakas haluaa muutoksia syystä tai toisesta. Tästä muodostuu ehkä prosessin vaikuttavin kriittinen kohta, sillä yhden disiplinaarin pieni muutos voi käynnistää muiden disiplinaarin muutostöitä tai piirustuksien päivytystarpeita.

5.3 Työprosessin kuvaus

Tuotesuunnitteluprosessin olennaisena osana on suunnittelijan työprosessi (Liite 3). Tämän prosessin kuvauksen tavoitteena on konkretisoida, yhdenmukaistaa ja jäsenellä työvaiheet sekä selvittää kriittiset kohteet, joiden ratkaiseminen mahdollisesti voi vaikuttaa prosessin toimivuuteen. Prosessin kuvauksen tarkoituksena on myös helpottaa kokemattomien suunnittelijoiden töiden sisäistämistä ja auttaa työhön perehdyttämisessä.

Työprosessin kuvaus

Prosessi alkaa, kun suunnittelija vastaanottaa tehtävän ja sen aikataulun ja kun disiplinaarin vetäjä pyytää suunnittelijalle oikeudet DeltaDorikseen.

1. Tekijä luo tiedoston tietojärjestelmään. Support data -hakemistosta valitaan oikeankokoinen arkki. Projektin laadun varmistamista varten laadittu PMP-manuaali tutkitaan ja arkistoidaan. PMP-manuaalin ohjeiden perus-

teella annetaan luodulle tiedostolle nimi, joka sisältää projektinumeron, litteran, revision kirjaimen ja kuvan nimen sekä millä ohjelmalla suunnitteluaineisto tuotetaan.

2. Seuraavaksi suunnittelija perehtyy projektiin hankkimalla lähtötietoja eli start up -datan (Liite 4).
 - Yleinen käytäntö on se, että tutustutaan tekniseen erittelyyn kokonaisuudessaan ja mieluiten arkistoidaan se itselle. Oman alueen erittelyn osa kannattaa tulostaa, jotta se olisi suunnittelun aikana aina käden ulottuvilla. Erittelystä myös selviää, missä mm. laiva tulee operoimaan ja mitä lippuviranomaisten sääntöjä tulee ottaa huomioon suunnittelussa.
 - Lisäksi tarkastetaan luokituslaitoksen omat vaatimukset ja sääntöjen tulkinta sekä lisäykset. Sääntöjen saatavuuden varmistaa laivateoriainsinööri tai projektipäällikkö ja järjestää ne DeltaDorikseen kaikkien käytettäväksi. Yleiset säännöt, joita noudatetaan kansivarustelusuunnittelussa, ovat SOLAS, ICLL ja COLREG.
 - Yleisjärjestely tulostetaan isolle arkille, esimerkiksi A0 tai A1. Otetaan huomioon myös se, että yleisjärjestely muuttuu monta kertaa projektin aikana. Disipliinin vetäjä tavallisesti ilmoittaa suunnittelijoille uudesta versiosta, mutta suunnittelijan vastuulla on yleisjärjestelyn uusimman revision käyttäminen piirustuksissa ja kaaviossa. Yleisjärjestelylle käytetään lyhennettyä merkintää GA (General Arrangement).
 - Disipliinin vetäjä määrittelee referenssiprojektin, jonka aineistoa tullaan käyttämään mallipiirustuksina. Bulkkeriprojekteissa otetaan huomioon myös, että referenssiläiva on tehty samalle telakalle tai mahdollisesti samalle varustamollekin.
 - Lisäksi start up -dataan kuuluu laite- tai standarditietoja. Projektin alkuvaiheessa, jolloin oikeiden laitteiden tietoja ei ole saatavilla, käytetään laitereferenssejä, jotka sijaitsevat DeltaDoriksessa Supplier data -hakemistossa. Jos piirustus sisältää laitteita ja laitetietoja, ne tiedot on kirjoitettava DeltaIris-materiaalihallintajärjestelmään viimeistään kun piirustus on valmis.

3. Suunnittelu tapahtuu DeltaDoriksen ympäristössä ”In work” -tilassa. DeltaDoriksessa pystytään seuraamaan muiden disipliinien dokumenttien suunnittelun etenemistä ja siihen liittyviä muutoksia.
4. Jos tarvittavat lähtötiedot puuttuvat tai ovat epäselvät, selvitetään ongelma disipliinin vetäjän kanssa.
5. Tarvittavista muutoksista ilmoitetaan disipliinin vetäjälle ja ne selvitetään muiden disipliinien kanssa.

Kaikki sovitut muutokset päivitetään piirustukseen, joka viimeistellään sisäistä tarkastusta varten. Kun kuva on valmis, tehdään ensin tarkastus itse. Tähän tarkoitukseen piirustus tulostetaan paperille aina.

6. Informoidaan disipliinin vetäjää, että kuva on DeltaDoriksessa ja viedään hänelle tarkastuskopio.
7. Riippuen projektin vaiheesta suunnittelija alkaa tehdä seuraavaa piirustusta, päivittää kommentteja (sisäisiä, asiakkaan tai luokituslaitoksen) tai suorittaa jonkun muun tekemän dokumentin ristitarkastuksen disipliinin vetäjän ohjeiden mukaan.

Ristitarkastuksessa suunnittelijat tarkastavat toistensa piirustuksia. Dokumentaation tarkastus on takuu Deltamarinin laadusta. Disipliinin omassa sisäisessä tarkastuksessa pyritään löytämään suurimmat virheet. Laadun säilyttämisen kannalta kannattaa noudattaa periaatetta, ettei yhtään kuvaa lähde ulos, jos sitä ei ole tarkastettu.

Tämän tutkimuksen yhteydessä tarkastusvaiheen parantamiseksi koottiin tarkastuslista (Liite 5) ja dokumenttien sisältö -taulukko (Liite 6) sekä kehitettiin suunnitteluohjeet (Liite 7).

Työprosessin kriittiset kohteet

Työprosessin kriittinen kohta liittyy laitteiden ja komponenttien standardien saatavuuteen. Työprosessin saumattoman toiminnan kannalta standardikokoelman pitää olla ajan tasalla sekä helposti saatavissa. Suunnittelijoiden pitää olla tietoisia standardien säilytyspaikasta. Tällä hetkellä menee aikaa sen selvittämiseen, onko tarvittava standardi jo yrityksen omistuksessa vai pitääkö se tilata. Standardien, varsinkin kiinalaisten standardien kirjasto on runsas, mutta haja-

nainen. Kun järjestetään tämä yksinkertainen asia toimivaksi, säästetään suunnittelulle arvokasta aikaa, esimerkiksi piirustusten tarkastamista varten, joka voidaan määritellä toiseksi kriittiseksi kohteeksi. Valitettavasti nykyään projektien aikataulut alkavat tulla aina vaan kireämmiksi, mikä vaikuttaa negatiivisesti tarkastukseen, toisin sanoen aika ei vain riitä.

Henkilöstön haastattelun perusteella todettiin, että disipliinien välisten rajapintojen sopiminen on kriittinen vaihe varustelusuunnittelussa. Oman alueen rajapinnat on hoidettava henkilökohtaisesti. Tehokkain keino on henkilökohtainen käynti ja tilanteen selvittäminen. Myöhemmin asia voidaan varmistaa sähköpostilla. Riippuu paljon kunkin disipliinin vetäjästä, miten aktiivisesti he tietoa jakavat muille disiplineille. Toisaalta sisäisen tarkastuksen vaiheessa voidaan varmistua tietojen jakamisesta, jos itse indikoidaan tärkeimmät tarkastuskohdat.

Kun piirustukseen tulee asiakkaan tai luokituslaitoksen kommentteja, disipliinin vetäjä päättää kuvien päivitysjärjestyksen. Tavallisesti osaston sisäisesti pyritään siihen, että suunnittelija, joka aloitti dokumentin suunnittelun, päivittää sen dokumentin saatujen kommenttien mukaisesti. Valitettavasti työkuorman ja töiden priorisoinnin vaihtelut ovat useasti vaikuttaneet tähän periaatteeseen. Tällaisissa tapauksissa yhden dokumentin elinkaaren aikana on voinut olla kolme tai neljä suunnittelijaa. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että samaan dokumenttiin perehdytään ja samoja kysymyksiä selvitetään moninkertaisesti. Tämä on turhauttava ja aikaa vievä ilmiö, ja se määrittää suunnitteluprosessin kriittiseksi kohteeksi.

5.4 Seuranta ja mittaaminen

Tuotesuunnitteluprosessia seurataan raportoimalla suunnittelun edistystä (käytetään sana progressi), eli dokumentin valmiusvaihetta seurataan prosenteilla, jotka merkitään MS Projectiin. Tuntikulutus jokaisesta dokumentista ja disipliinin johtamisesta ajetaan MS Projectiin suoraan työtuntiseurannan ohjelmalla. Yhdistämällä graafisesti molemmat käyrät yhteen saadaan havainnollinen kuva siitä, missä vaiheessa ovat disipliiniin kulutetut tunnit ja suunnittelun valmiusas-

te (progressi) ja miten ne suhtautuvat toisiinsa. Tämä seuranta ja mittaustaso riittävät projektipäällikölle aika pitkään. Mikäli tunteja kuluu enemmän kuin progressi kasvaa, selvitetään syitä ja pyritään korjaamaan poikkeamat.

Projektipäällikkö hoitaa useimmiten tärkeimmän sidosryhmämme eli asiakkaan kanssa projektinhallintaan liittyvät kysymykset. Asia voi koskea sopimusta, projektin dokumenttistia, aikataulua tai vaiheistusta. Lisäksi resursoinnista projektipäällikkö voi olla yhteydessä osastopäällikköön.

Osaston tasolla suunnitteluprosessia seurataan ja mitataan tuntimäärällä jokaisesta dokumenttia kohti. Prosessin tehokkuuden arviointi tapahtuu kuitenkin vasta varsinaisen suunnittelun päättymisvaiheessa tai päätyttyä. Siinä vaiheessa kirjataan kulutettujen tuntien kokonaismäärä ylös ja todetaan, vastaavatko disiplinaarisen käyttämät tunnit suunniteltua tuntimäärää vai ylittyvätkö tunnit. Kokemuksen mukaan voidaan todeta, että mittaus ainoastaan disiplinaarisen kokonaistuntimäärällä on liian yleistä tasoa, mittausjärjestelmää täytyy kehittää. Toinen olennainen seikka on mittausstiheys: yksi mittaus projektin aikana on selvästi liian harvoin.

Mittareiden määrittelemisessä kehoitetaan pohtimaan kunkin osaston, tiimin tai yksilön roolia osana kokonaisuutta. Kokonaisuuden osan tavoitteiden ei tarvitse olla samankaltaisia tulos- tai asiakasnäkökulmien tavoitteita kuten ylimmän johdon tasolla. Osaston tasolla mietitään, miten tavoitteet saavutetaan ja miten niistä johdetaan ennakoivat mittarit. Näin kokonaisuuden osan mittaristo pitää sisällään sekä keskeisimmän tulostittarin tai -mittarit että omia ennakoivia mittareita. (Malmi ym. 2003, 74.) Tällaisina kokonaisuuden eli organisaation keskeisimpinä tulostittareina ovat asiakastyytyväisyys ja prosessin toiminta. Muita ovat ennakoivat mittarit.

Kuvatun prosessin mittareiden valitsemisessa poimittiin prosessikuvauksessa määritellyt kriittiset kohteet.

- Syötteen:
 - laitetiedot
 - konseptivaiheen tuotokset (tekninen erittely ja yleisjärjestely)
- Tulokset:

- luovutetun dokumentin asiakkaan jälkikommentointi
- jälkiselvitys
- Prosessi:
 - asiakkaan kommentointi
 - luokituslaitoksen kommentointi
 - resursointi
 - tarkastus / laatu
 - omat virheet / hävikki.

Mitoitettavat kohteet ja niihin valitut mittarit esitetään taulukossa (Liite 8), jonka tekemisessä käytettiin Laamasen (2005, 170) esimerkkejä prosessin suorituskyvyistä. Taulukkoon valittiin sekä organisaation keskeisimmät tulomittarit että omat mittarit. Jokaisen kriittisen kohteen osalta mietittiin sen tärkeys ja ajankoh-
taisuus prosessin ohjauksen ja kehittämisen kannalta. Omat mittarit tulee aset-
taa kunkin dokumentin kohdalle ja suorittaa mittaukset ainakin jokaisen proses-
sin vaiheen lopussa.

Valitut mittarit ovat kuitenkin vain ehdotus suunnitteluprosessin mittaamiseksi. Työprosessin vaiheiden ja ohjeiden noudattamista voidaan mitata auditoimalla henkilöstö.

5.5 Projektiin liittyvät ehdotukset

Kansivarustelun suunnitteluprosessin kehittämisehdotukset koottiin analysoi-
malla henkilöstön haastatteluja ja varusteluosaston prosessikehittämisen ryh-
mätehtävien tuloksia. Kehittämistehtävään osallistui koko varusteluosaston
henkilöstö. Osa kehittämisehdotuksista on jo toteutunut tämän työn yhteydessä,
esimerkiksi tarkastuslista ja start up -data. Dokumenttien sisällön (tai asiantunti-
jamapit) päivittäminen on aloitettu. Monet sisältyvät suunnitteluohjeisiin. Kehit-
tämiskohdat ja -ideat voidaan ryhmitellä seuraavasti: projektiin ja suunnitteluun
liittyvät.

Projektiin liittyvistä kehittämisideoista nousi selkeästi muutama keskeinen tee-
ma: projektin sisäiset rajapinnat ja asiakkaan kommentointi.

Kaikki haastatteluun osallistuneet ehdottivat, että rajoitetaan selkeästi asiakkaan jatkuvaa kommentointia projektijohdon keinoilla.

”- Joskus tuntuu, ettei kommentointi lopu millään.”

Projektin sisäiset rajapinnat ovat muut disipliinit. Disipliinien vetäjien nimet löytyvät PMP-manuaalista, mutta muiden disipliinien suunnittelijoiden ei. Neljä suunnittelijaa kahdestatoista korosti, että disipliinien välistä tiedonkulkua ja yhteistyötä edesauttaisi projektin yleinen tieto muiden disipliinien suunnittelijoista.

”Muut tekijät kaikkien tietoon. Suunnittelijan työtä hidastaa kun nykyisellä systeemillä pitää aina kysyä vetäjältä, joka kysyy toiselta vetäjältä, joka kysyy omalta suunnittelijaltaan ja lopulta onkin mennyt aikaa paljon ennen kuin joku pikkuasia on selvitetty. Eri disipliinien suunnittelijat voisivat siis keskustella enemmän keskenään”.

5.6 Suunnitteluprosessiin liittyvät ehdotukset.

Suunnitteluun liittyviä parannusehdotuksia on huomattavasti enemmän. Ehdotuksissa nousivat esille seuraavat teemat: varustelun suunnittelukirjasto, learned lessons, henkilöstön osaaminen, suunnittelun tunnit ja esitystaso sekä suunnittelukäytännöt.

Yli puolet haastateltavien ehdotuksista kohdistui henkilöstön osaamisen kehittämiseen, esimerkiksi disipliinin vetäjän koulutus ja suunnittelijan projektiin perehtyminen. Projektiin perehdyttämiseen kuuluvat lähtötiedot, projektikohtaiset standardit, säännöt jne. Lisäksi tässä ehdotetaan kaikille DeltaDoriksen koulutusta. Nuoret suunnittelijat tarvitsevat kokeneemman suunnittelijan ohjeistusta eli mentorin.

”Uusille kavereille pitää olla mentori. Jos ei ole rahaa maksaa siitä sitten täytyy hyväksyä suunnittelulaatu sellaiseksi, mitä se on. Maksaa se silti, kun tehdään paljon virheitä ja sitten korjataan, sen jälkeen korjataan se, mitä oli korjattu jne.”

Kaikki haasteltavat olivat sitä mieltä, että DeltaDoriksen käyttökoulutus tai sen päivittäminen tarvitaan. DeltaDoriksen Getting start -ohjeet löytyy jokaisen projektin kohdalla osiossa Support. Mutta riittäkö se ajatellen, että suunnittelijan koko suunnittelu on DeltaDoriksessa? Itse tietojärjestelmässä on varmasti paljon toimintoja, jotka ovat Getting start –ohjeiden ulkopuolella, mutta mahdollisesti hyödyllisiä työssämme.

Neljä suunnittelijaa kahdestatoista painotti varustelun oma suunnittelukirjaston luomista. Kirjasto voi sisältää sääntöjä, esimerkiksi perussäännöt kuten SOLAS, ICLL, COLREG jne., että luokituslaitoksen sääntöjä ja tulkintoja. Samaan kirjastoon kuuluisi laite- ja mallikuvien referenssit. Kirjastolle päätetään paikka, josta tiedotetaan varustelijoille.

”Ongelmana on se, että meillä ei ole järjestelmällistä sääntökirjastoa, jossa olisivat kasattuna kaikki säännöt.”

”Uusia sääntöjä tulee ja SOLAS uudistuu koko ajan. Ja sitten tule lisäyksiä ja lisäyksien lisäyksiä. K:asemalla on nyt sääntöjä, mutta se on vähän sekava paikka.”

Tällä hetkellä on jo olemassa laiterferenssien talletuspaikka DeltaDoriksessa. Tästä voidaan jatkaa kokoamalla sinne muu käytetty aineisto. Kirjaston ylläpidolle nimetään vastuuhenkilö tai luodaan ohjeet, miten se parhaiten hoidetaan.

”Supplier data Doriksessa myös tarvitsee päivittämistä / korjaamista tarpeen mukaisesti. Se pitää laittaa semmoiseen muotoon, että siinä olisi käyttöä. Kaikki kannattaa laittaa omista projekteista, vaikka disiplinimanageri. Se auttaa myös Iriksen (DeltaIris) laitteiden painon arviointia.”

Kolmen nuoren suunnittelijan mielestä piirustuksen tekemiseen arvioitujen tuntien tietämys parantaisi dokumentin tekemisen läpimenoaikaa. Tuntien suhteessa dokumentin esitystaso on otettava huomioon. Nykyisellä tuntimäärällä ei voi tehdä liian tarkkoja kuvia. Perussuunnittelutaso täytyy sopia, tiedottaa suunnittelijoita ja asiakkaita ja pitää sovitusta tasosta kiinni.

Kolme haastateltavaa muistutti suunnittelukäytäntöihin liittyvistä disipliinin sisäisistä projektipalavereista ja ehdotti, että ne palautetaan takaisin. Sisäisissä projektipalavereissa informoidaan kaikista muutoksista ja tarkistetaan että kaikki tiedot ovat ajan tasalla. Toisaalta *”sinkoilevan resursoinnin takia ei edes aina tiedä, keitä kaikkia täytyy kutsua palaveriin.”*

Learned lessons -teemaan kuuluvat parannusehdotukset, jotka liittyvät edellisten projektien virheisiin. Kaksi suunnittelija korosti sitä, että virheet täytyy ottaa huomioon seuraavissa projekteissa. Näin ei tapahdu tällä hetkellä.

”Loppuraportteja ei lueta missään. Niitä kuuluisi lukea projektin aloittaessa.”

Voidaan myös huomioida olemassa olevat luokituslaitoksen kommentit siten, että suunnittelun voisi tehdä heti tältä osin oikein.

Mallikuvat haetaan edellisistä projekteista. Eränä kehittämisehdotuksena on saada yhden aiheen mallikuvat kaikista projekteista samaan paikkaan. Tällöin voidaan tarkastella esimerkiksi kaikkien projektien ankkurointi ja kiinnitys järjestelyt yhdessä paikassa.

”Vaikka oma Doris-paikka, johon voitaisiin kuvakohtaisesti tallentaa joka projektin omat versiot kyseisestä aiheesta. Meillä on kyllä paljon jo tietoa ja eri vaihtoehtoja, mutta kaikki tieto on irrallisena toisistaan, joten oikean tiedon löytäminen vie aikaa.”

Viimeisenä on omaan pienikokoiseen tutkimukseen perustuva kehittämisehdotus. Piirustukset, joihin tyypillisesti kohdistuu eniten asiakkaan kommentteja, ovat prosessin läpiviennin riski, jota täytyy kartoittaa ja tunnistaa. Ennen tätä tutkimuksesta oli tehty kolmen varustelupiirustuksen vertailu viidessä bulkkeriprojektissa. Tämän kokeilun tulokset osoittivat että piirustusten suunnitteluun käytettyjen tuntien määrän kehitys projektista toiseen on yksilöllinen. Ajatellen koko disipliinin käytettyjen tuntien määrän kehitystä on huomioitavaa, että kannattaa kiinnittää enemmän huomiota sellaisiin piirustuksiin, jotka eivät kehity oikeaan suuntaan kaikissa projekteista. Käytännössä kannattaa harkita vastaavanlaista tutkimusta kaikille dokumenttilistassa oleville piirustuksille ja selvittää,

mitkä niistä ovat riskitekijöitä. Seuraavana askeleena voidaan ehdottaa riskipii-
rustuksiin liittyvien ongelmien ja hidastumisen syiden selvittämistä. Onko kysy-
myksessä suunnitteluvirhe, joka toistuu jokaisessa projektissa vai kohdistuuko
piirustukseen paljon muutoksia, jotka tulevat asiakkaalta tai varustamolta myö-
häisessä vaiheessa?

6 JATKOTOIMET

Tämän tutkimuksen tuloksena on syntynyt useita havaintoja ja ehdotuksia suunnittelutoiminnan tehostamiseksi. Seuraavaksi esitetään eräitä ehdotuksia jatkotoimiksi.

6.1 Tuotosten käyttöönotto

Tässä työssä määriteltiin prosessien kriittiset vaiheet. Niiden perusteella on esitetty muutoksia ja tarkennuksia prosessien tehostamiseksi. Tämän työn tuotoksille tulee osoittaa konkreettinen fyysinen paikka (DeltaDoris tai DeltaProcess), josta suunnittelija löytää tiedot helposti. Edelleen aineistolle tulee määritellä vastuuhenkilö, joka toimii ylläpitäjänä. Osaston johdon täytyy varmistaa asioista tiedottaminen henkilöstölle ja henkilöstö tulee sitouttaa noudattamaan ohjeita.

Varustelusuunnittelun sidosryhmää – alihankkijoita, jotka ovat pääosin ulkomalaisia, ajatellen suunnitteluohjeet pitää kääntää englanniksi ja muu aineisto sovittaa verkostotoimintaan.

6.2 Mittausjärjestelmän kehittäminen

Mittausjärjestelmä tulee kehittää tarkemmaksi ja se tulee ottaa käyttöön. Tunnetusti mittausjärjestelmät eivät välttämättä toimi loputtomiin ilman päivityksiä. Mittauksesta tulee automaattista toimintaa ja mittarit menettävät merkityksensä, mutta näin käy mille vain menetelmälle tai järjestelmälle, jos sitä ei ylläpidetä. Toki mittariston käyttöönotto vaatii resursseja ja aikaa sekä aiheuttaa kustannuksia. Tämä ei organisaatiossa kuitenkaan saa koitua esteeksi, koska ajan tasalla olevan mittariston tuottamat hyödyt ovat suoraan laskettavissa.

6.3 Yhteistyön kehittäminen

Yhtenä ongelmana koetaan ristiriita projektipäälliköiden ja linjaesimiesten näkökulmissa asiakaskeskeisyyteen. Yrityksen liiketoiminnan strategia on asiakaslähtöinen. Jokaisella osastolla linjaorganisaatiossa on omat sisäiset prosessit, jotka heikentävät yrityksen mahdollisuuksia saavuttaa parempaa asiakaspalvelua, tehokkuutta ja joustavuutta. Projektioorganisaatiossa pidetään tärkeänä tehtävänä luoda mahdollisemman paljon arvoa asiakkaalle. Parempi arvo edistää myyntiä. Toisaalta tämä edellyttää sitä, että omat kustannukset pidetään kurissa. (Laamanen 2005, 64, 135.)

Juuri kustannuskysymys asettaa projekti- ja linjaorganisaatiot vastakkain. Projektioorganisaatiossa asiakaslähtöisyyttä korostetaan ja linjaorganisaatiossa se karsitaan olemattomiin. Siinä vaiheessa kun tämä asetelma kärjistyy suunnitteluprosessi kramppaa ja laatu kärsii. Tuloksena ilmenee sisäisiä ongelmia: mitä muutoksia toteutetaan ja mitä ei, kuinka pitkälle annetaan asiakkaan kommentoida suunnitelmia ja dokumentaatiota jne. Mielestäni tässä on todellinen ongelma, joka vaatii reagointia ihan ylemmältä tasolta asti.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata kansivarustelun suunnitteluprosessit ja selvittää suunnitteluprosessien kriittiset kohdat sekä miettiä mahdollisia ongelmien ratkaisuja (Taulukko 1).

Taulukko 1. Suunnitteluprosessien kriittiset kohteet.

<i>Prosessi</i>	<i>Kriittinen kohde</i>	<i>Ehdotukset</i>
Tuoteprosessi	Laitteiden oikeat lähtötiedot	Mittausjärjestelmän kehittäminen
	Tekninen erittely	Mittausjärjestelmän kehittäminen
	Yleisjärjestely	Mittausjärjestelmän kehittäminen
	Asiakkaan rajaton kommentointi	Mittausjärjestelmän kehittäminen
	Luokituslaitoksen kommentit	Mittausjärjestelmän kehittäminen
	Asiakkaan jälkikommentointi	Mittausjärjestelmän kehittäminen
Työprosessi	Standardien saattavuus	Standardikirjasto
	Rajapinnat	Henkilökohtainen käynti
	Resursointi	Mittausjärjestelmän kehittäminen

Tämän opinnäytetyön aikana luotiin tuote- ja työprosessikuvaukset, kaaviot sekä kehitettiin olemassa olevia että tehtiin uusia suunnitteluprosesseja avustavia dokumentteja, kuten

- suunnitteluohjeet
- start up data -ohjeet

- piirustusten sisältö -taulukko (esimerkki)
- piirustustarkastuslista.

Tältä osin tutkimuksen tavoitteet saavutettiin.

Lisäksi koottiin kehittämisehdotuksia, joita voidaan käyttää tulevaisuudessa suunnitteluprosessin jatkokehityksessä. Kehitysehdotukset jaettiin projekteihin ja suunnitteluun liittyviin. Projektiin liittyvät ehdotukset ovat

- asiakkaan kommentoinnin rajaus
- projektiin osallistuvien suunnittelijoiden nimet tietoon.

Suunnitteluun liittyvät ehdotukset ovat esimerkiksi

- kansivarustelun suunnittelukirjasto
- henkilöstön koulutukset
- mentori nuorille suunnittelijoille
- luokituslaitoksen kommentit talteen jne.

Prosessijohtamisen tehostamiseksi ehdotettiin mittausjärjestelmän käyttöönottoa ja laadittiin esimerkki prosessin mittareista. Prosessin onnistumisen varmistamiseksi kehoitettiin kehittämään projekti- ja linjaorganisaation välistä yhteistyötä.

Työn teoreettisessa tarkastelussa syvennyttiin prosessikäsitteisiin ja prosessikuvaamiseen sekä tarkasteltiin laivasuunnittelun, projektitoiminnan ja dokumenttinhallinnan pääpiirteitä. Kansivarustelu on laivasuunnittelun yksi osa-alueista. Laivasuunnittelun projektit ovat laajoja ja tuottavat lukuisan määrän dokumentteja.

Varustelun suunnitteluprosessien kuvauksissa käytettiin omia havaintoja, henkilöstön haastatteluja ja kerättyä asiaan liittyvää dokumentaatiota. Havaintoja oli mahdollista tehdä, sillä tämän opinnäytetyön tekijä osallistuu suunnitteluprosessiin henkilökohtaisesti. Osaston pieni koko mahdollisti yksilöhaastattelut. Henkilöstö osallistui haastatteluihin aktiivisesti ja ennakkoluulottomasti. Osaston disipliinien vetäjät auttoivat arvioimalla ja kommentoimalla prosessikaavioita,

suunnitteluohjeita ja muuta ohjeistusta. Dokumentoinnissa oli haasteita, sillä varustelusuunnitteluun liittyvällä aineistolla ei ole tiettyä säilytyspaikkaa, vaan materiaalit säilytetään monissa eri paikoissa.

Tämä työ on ajankohtainen ja tarpeellinen. Tämän työn perusoletuksena on ajatus, että luodut kaaviot ja ohjeet otetaan aktiivisesti käyttöön. Työn tuotokselle määritetään paikka tietojärjestelmässä ja informoidaan henkilöstöä.

LÄHTEET

- Ajmal, M. 2009. Managing knowledge in project-based organisations. Vaasan yliopisto.
- Alanko, J., 2007. Laivan yleissuunnittelu. Turku: Karhukopio.
- Anttila, J. Dokumenttien hallinta. IITC. Viitattu 20.02.2015 <http://www.iitc.fi/fi/page/221>.
- Artto, K.; Martinsuo, M. & Kujala, J. 2006. Projektiliiketoiminta. Helsinki: WSOY.
- Deltamarin information. Viitattu 22.01.2015 <http://www.deltamarin.com/corporate/>.
- Deltamarin business plan. Viitattu 19.10.2014 <https://latis.deltamarin.com/kronodoc?project=1020&action=topframe>.
- Eskola, J. & Suoranta, J. 2000. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino.
- Hannus, J. 2003. Prosessijohtaminen. Ydinprosessien uudistaminen ja yrityksen suorituskyky. 1994. 6. Painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Holmström, J. 2000. Laivanrakennusprosessi – Varustelu. 39. Teoksessa Laivatekniikka, modernin laivanrakennuksen käsikirja, 2000. Toim. Räisänen, P. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Kananen, J. 2008. Kvalitatiivisen tutkimuksen teoria ja käytänteet. Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Kankkunen, K.; Matikainen, E. & Lehtinen, L. 2005. Mittareilla menestykseen. Helsinki: Talentum.
- Karjalainen, A. 2007. Koulutusorganisaation prosessit. Kever, ISSN 1796-8283. Viitattu 14.12.2014 <http://www.uasjournal.fi/index.php/kever/article/viewArticle/1016/865>.
- Kiiskinen, S.; Linkoaho, A. & Santala, R. 2002. Prosessien johtaminen ja ulkoistaminen. Porvoo: WS Bookwell Oy.
- Kosola, P. 2000. Laivanrakennusprosessi – Perussuunnittelu. 35. Teoksessa Laivatekniikka, modernin laivanrakennuksen käsikirja, 2000. Toim. Räisänen, P. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Kosola, P. 2000. Varustelunkomponentit – Kansivarustelu. 42. Teoksessa Laivatekniikka, modernin laivanrakennuksen käsikirja, 2000. Toim. Räisänen, P. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Laamanen, K. 2009. Johda liiketoimintaa prosessien verkkona. Ideasta käytäntöön. Espoo: Laatu keskus Excellence Finland.
- Laamanen, K. 2005. Johda suorituskykyä tiedon avulla. Espoo: Laatu keskus Excellence Finland.
- Laamanen, K & Tinnilä, M. 2002. Prosessijohtamisen käsitteet. Terms and concepts in business process management. 3. painos. Helsinki: Metalliteollisuuden kustannus.
- Laine, M.; Bamberg, J. & Jokinen, P. 2007. Tapaustutkimuksen taito. Helsinki: Gaudeamus.
- Laserfiche, 2007. Document Management Overview. Viitattu 3.3.2015 <http://www.laserfiche.com/pdf/ImagingGuide.pdf>.

- Lecklin, O. 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. Helsinki: Tallentum.
- Lehtonen, P.; Lindblom, L.; Korpinen, S. & Simonen, J. 2006. Projektisalkunhallinta - Kehitystoiminnan strateginen johtaminen. Helsinki: Edita Prima OY.
- Malmi, T.; Peltola, J. & Toivanen, J. 2003. Balanced Scorecard – Rakenna ja sovelta tehokkaasti. Helsinki: Tallentum.
- Martinsuo, M. & Blomqvist, M. 2010. Prosessien mallintaminen osana toiminnan kehittämistä. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto, teknis-taloudellinen tiedekunta.
- Mäkelä, V. 2000. Varustelun komponentit - LVI-tekniikka. Teoksessa Laivatekniikka, modernin laivanrakennuksen käsikirja, 2000. Toim. Räisänen, P. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Papanikolaou, A. 2006. Risk-based ship design. Method, tools and applications. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Papanikolaou, A. 2014. Ship design. Methodologies of preliminary design. ISBN 978-94-017-8751-2 (e-book). Viitattu 01.03.2015 <https://books.google.fi/books/>.
- Pelin, R. 2004. Projektihallinnan käsikirja. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Project Management Plan. 2013. Deltamarin Oy.
- Rehn, L.-J. 2013. Dokumentoinnin hallinta hajautetussa projektiverkostossa. Deltamarin Oy.
- Ryösa, T. 2008. Varustelusuunnittelu. Aker Yards suunnittelijakoulutus. Deltamarin Oy.
- Räisänen, P. 2000. Laivatekniikka, modernin laivanrakennuksen käsikirja. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 04.09.2014 <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/>.
- SOLAS consolidated edition 2014. 2014. London: Polestar Wheatons Ltd. IMO.
- Tiedonkeruumenetelmän valinta. Tilastokeskus. Viitattu 04.09.2014 http://www.stat.fi/tup/htpalvelut/haastutk_toiminta_tiedonkeruu.html.
- Tuurala, T. 2010. Laatuakatemia. Viitattu 04.09.2014 <http://www.kotiposti.net/tuurala/prosessit.htm>.
- Vainio, S. 2007. Sidosryhmien sitouttaminen. Viitattu 22.11.2014 <https://hlab.ee.tut.fi/hmopetus/sidosryhmien-sitouttaminen>.
- Virta, T. Kosola, P. 2000. Varustelun komponentit – Sisustus. Teoksessa Laivatekniikka, modernin laivanrakennuksen käsikirja, 2000. Toim. Räisänen, P. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Wikström, K.; Gustafsson, M. & Karlsson, R. 2004. Project perspectives. Raisio: Paino-Raisio Oy.

Haastattelun runko

Nykyisen varustelusuunnitteluprosessin kuvaus (rajoitetaan bulkkeriprojektiin).

1. Kuvaile nykyisen suunnitteluprosessin vaiheita.
 - a) Miten se alkaa?
 - b) Miten etenee?
 - c) Miten se päättyy?
2. Mikä rooli suunnittelussa on Iris ja Doris -tietojärjestelmillä?
3. Miten hoidetaan rajapinnat muiden disipliinien kanssa?
4. Mitä eri sidosryhmiä tunnistat varustelusuunnitteluun liittyen?

Varustelusuunnitteluprosessin ongelmien selvittäminen

5. Mitä mieltä olet suunnitteluprosessista? Toimiiko se? Miksi?
 - a) Mitkä ovat nykyisen suunnitteluprosessin vahvuudet?
 - b) Mitkä ovat heikkoudet? Ongelmat?
6. Mitä riskejä suunnittelun aikana on toteutunut?

Kehittämisehdotuksia

7. Miten prosessia voi kehittää/ parantaa?
8. Mitä ohjeistusta, ohjeita tai muita avustavia dokumentteja tarvitset selkeyttämään suunnitteluprosessia?

Tuotesuunnitteluprosessi

(ei-julkinen)

Työprosessi

(ei-julkinen)

Start up data -ohjeet

(ei-julkinen)

Tarkastuslista

(ei-julkinen)

Dokumenttien sisältö

(ei-julkinen)

Suunnitteluohjeet

(ei-julkinen)

Prosessin valitut mittarit

(ei-julkinen)