

Opinnäytetyö (AMK)

Tuotantotalouden insinööri

2022

Niko Ranta

Ovikaavioiden päivittäminen Microsoft Exceliä ja Power Queryä hyödyntäen



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Tuotantotalous

2022 | 24 sivua

Niko Ranta

Ovikaavioiden päivittäminen Microsoft Exceliä ja Power Queryä hyödyntäen

Osa opinnäytetyöstä on salattu toimeksiantajan toiveesta. Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli kehittää työohje Meyer Turku Oy:n perussuunnitteluvaiheen ovi- ja lukitussysteemivastuullisille suunnittelijoille. Työohjeen tarkoituksena oli lisätä ovikaavioiden kustannustehokasta suunnittelua vähentämällä suunnittelutyössä tapahtuvaa inhimillistä hukkaa.

Opinnäytetyö pohjautuu teoriaan kirjallisista lähteistä, joita hyödyntämällä suunnittelutyötä voidaan kehittää kustannustehokkaammaksi. Nykyisestä työtavasta syntyneitä ongelmia kartoitettiin aluksi, jonka jälkeen ongelmaan oli mahdollista lähteä kehittämään parannustoimenpiteitä.

Opinnäytetyön johdosta syntynyt työohje vähentää ovikaavioiden päivityksessä tapahtuvaa hukkaa. Työohjeessa hyödynnetään AutoCAD:n, Microsoft Excelin ja Power Queryn ominaisuuksia, jolloin inhimillisistä syistä johtuva hukka vähenee. Ajallisesti työohjeesta syntyneen työtavan tulos on merkittävä, joka mahdollistaa ajallisen säästön, jolla on kertaantuva sekä ajallinen että rahallinen vaikutus laivanrakennusprojektin edetessä.

Jatkuvan parantamisen myötä työohjeen avulla syntynyttä työtapaa on mahdollista kehittää kokemuksen ja uuden tiedon lisääntyessä kohti kustannustehokkaampaa suunnittelutyötä.

Asiasanat:

Lean hukka, ovikaavio, kustannustehokkuus, jatkuva parantaminen, työohje

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Industrial Management and Engineering

2022 | number of pages 24

Niko Ranta

Updating door schemes by using Microsoft Excel and Power Query

Part of this bachelor's thesis has been encrypted at the request of the client. This bachelor's thesis goal was to develop a work instruction to Meyer Turku Oy's basic design phase's door and locking system responsibilities. The purpose of the work instruction was to increase door schemes cost effective designing and at the same time reduce the Lean waste because of the human errors.

The bachelor's thesis consists the theory of cost efficiency and how the organizations can increase it. The current problems were evaluated and after that it was possible to start making actions.

The work instruction will reduce the waste, which happens when the door schemes are updated. The features of AutoCAD, Microsoft Excel and Power Query are used in the updating process. The result of this bachelor's thesis is significant when the time saving factors are calculated. Time savings will lead to financial savings, which both will be multiplied during the shipbuilding process.

With continuous improvement the work instruction and the way of working is possible to be improved more. When the experience of the new way of working and increased knowledge is gained, it will lead to a more cost efficient way of designing.

Keywords:

Lean waste, door scheme, cost efficiency, continuous improvement, work instruction

Sisältö

1 Johdanto	5
2 Meyer Turku Oy	7
3 Projektien ominaispiirteet	8
4 Kustannustehokkuuden lisääminen	12
4.1 Lean hukka	13
4.2 Asiantuntijatyön hukka	14
4.3 Jatkuva parantaminen	16
5 Työohjeen laadinta	19
6 Johtopäätökset	21
Lähteet	22

Kuviot

Kuvio 1. Esimerkkejä projektin yleisimmistä sidosryhmistä	9
Kuvio 2. Laivan konseptisuunnittelun spiraali	10
Kuvio 3. Eri hukkatyypit	14
Kuvio 4. PDCA-malli	18

1 Johdanto

Osa opinnäytetyöstä, sen tuloksista ja jatkotoimenpiteistä on salattu toimeksiantajan toiveesta. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on laatia Meyer Turku Oy:n perussuunnitteluosaston ovi- ja lukitussysteemivastuullisille suunnittelijoille työohje eli standardoitu työskentelytapa, jonka avulla on mahdollista vähentää hukkaa suunnittelutyössä. Toimeksiantajalle aihe on ajankohtainen monestakin syystä. Maailmantilanteen muutokset haastavat koko laivanrakennuksen toimialaa ja Meyer Turku Oy:tä sopeuttamaan toimintaansa muuttuvan toimintaympäristön vaatimuksia vastaavaksi. Muun muassa keskuspankkien ohjauskorkojen nousun, toimitusketjujen häiriöiden ja raaka-aineiden hintojen kallistumisen johdosta telakan on pyrittävä sopeuttamaan omaa toimintaansa lisäämällä sen kustannustehokkuutta. Varustamoiden tarve tyydyttää arvoketjun huipulla olevan risteilyasiakkaan tarpeet heijastelevat telakan toimintaan. Se asettaa telakalle korkean vaatimustason ja paineen tuottaa varustamoille innovatiivisia ratkaisuja, joiden avulla varustamot pyrkivät saamaan maksavasta asiakkaasta maksimaalisen määrän rahaa omaan taseeseensa. Tämän johdosta varustamot pysyvät tyytyväisinä oman voittomarginaalinsa kasvaessa, jolloin ne tilaavat Turusta uusia laivoja. Arvoketjun alkupäässä olevan telakan tilauskannan ollessa lukittu tuleville vuosille, saa sen tulevaisuuden näyttämään valoisalta vallitsevasta maailmantilanteesta huolimatta. Toimeksiantajan pyrkimyksenä on kehittää prosessejaan ja parantaa kustannustehokkuuttaan edellä mainituista syistä johtuen.

Opinnäytetyön kehityskohteena on pyrkiä lisäämään laivojen perussuunnitteluvaiheen kustannustehokasta suunnittelua ovien ja niihin liittyvien lukitusten osalta. Se tapahtuu hukkaa eli turhaa työtä poistamalla ja ajantasaisen tiedon virtaamista telakalla toimiville sidosryhmille. Opinnäytetyö pyrkii vastaamaan kysymykseen, miten tulisi toimia, jotta toimeksiantajayrityksen perussuunnitteluvaiheen ovi- ja lukitussysteemille syntyisi kustannussäästöjä niin ajallisesti, kuin rahallisestikin laivanrakennusprojektin loppuvaiheita silmällä pitäen. Projektin alkuvaiheessa tapahtuvat toimet moninkertaistuvat positiivisesti tai negatiivisesti laivaprojektin edetessä. Työn tarkoitus on lisätä myös hyötyjä muille perussuunnitteluosaston systeemeille, jotka pystyisivät ainakin joltain osin hyödyntämään ohjeesta syntyvää työskentelytapaa.

Työ toteutetaan toimeksiantajayritykselle syksyn 2022 aikana. Työn tuloksena syntyvää työohjetta hyödynnetään syksyn aikana, jolloin siihen tehdään PDCA-syklin mukaiset toimenpiteet ja sen myötä työtapaa implementoidaan osaksi joka päiväistä jatkuvaa

parantamista. Tämän avulla nykyisissä laivaprojekteissa standardoitua työskentelytapaa kyetään vielä hyödyntämään ja tulevissa laivaprojekteissa se on hyödynnettävissä heti projektin alkuvaiheesta alkaen. Tämän myötä työ pohjautuu enemmän teoriaan ja sen johdosta tietoon miten jo olemassa olevaa tietoa omasta toiminnasta voidaan kehittää kohti parempaa toimintaa. Ovi- ja lukitussysteemin toiminnan kehittämistä tukevan toimintaohjeen sekä saatavilla olevan tiedon lisääntymisen myötä toimeksiantaja-organisaation toiminnan voidaan olettaa kehittyvän.

2 Meyer Turku Oy

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Meyer Turku Oy, joka lukeutuu maailman suurimpien telakoiden joukkoon. Turun telakan markkinaosuus maailman risteilyrakentamisesta on noin 15 prosenttia. (Meyer Turku 2022b.) Se on yksi maailman moderneimmista telakoista, joka tuottaa huipputeknologisia ratkaisuja ja pitkälle kehitettyjä rakennusprosesseja risteilyvarustamoille ja muille laivanomistajille. Turun telakan historia juontaa juurensa vuodesta 1737 alkaen. Lähes 285-vuotisen historiansa aikana Turussa on rakennettu yli 1 300 alusta. (Meyer Turku 2022d.)

Tänä päivänä Meyer Turku Oy on osa saksalaista laivanrakennukseen keskittynyttä konsernia, Meyer Groupia. Meyer Groupilla on kolme telakkaa, joista kaksi sijaitsee Saksassa ja yksi Suomessa. Saksan Papenburgissa sijaitsee Meyer Werft ja Rostockissa Neptun Werft. Konsernin telakoilla sekä suunnitellaan että rakennetaan edistyneimpiä matkustajaristeilijöitä, matkustaja-autolauttoja ja pienempiä jokiristeilijöitä. Tuotteet räätälöidään asiakkaiden vaatimusten mukaan vastaamaan asiakkaan tarpeita ja ylittämään heidän odotuksensa. (Meyer Turku 2022b.) Meyer Groupin palveluksissa Suomessa ja Saksassa työskentelee yhteensä 7 000 työntekijää, joista Turun telakan osuus on 2 000 työntekijää (Meyer Turku 2022b; 2022c).

COVID-19 pandemia tyrehtyi vuonna 2020 kansainväliset risteilymarkkinat, jotka alkoivat kuitenkin elpyä vuoden 2021 aikana. Tämä vaikutti työvoiman liikkuvuuden rajoitukseen, materiaalien pidentyneisiin toimitusaikoihin sekä hintojen nousuun vuoden 2021 aikana. Tämän takia yritys pyrkii sopeutumaan vallitsevaan maailmantilanteeseen, jossa se aikoo keskittyä prosessien kehittämiseen ja kustannustehokkuuden parantamiseen. (Meyer Turku 2021.) Yhtiön tilannetta ei helpota toimitusketjujen häiriöt ja materiaalien hintojen nousu, inflaation kasvu ja keskuspankkien ohjaukorkojen nostot. Näiden tapahtumien vuoksi prosessien kehittäminen ja kustannustehokkuuden lisääminen ovat elinehtoja telakan jatkuvuuden kannalta. Telakan tilauskanta on tällä hetkellä 5,8 miljardia euroa, johon lukeutuu viisi matkustajaristeilijää. Tilaukskannan viimeinen risteilijä luovutetaan tilaajalle keväällä 2026. Se takaa yhtiölle tasaisen toiminnan tuleville vuosille. (Kankare 2022.)

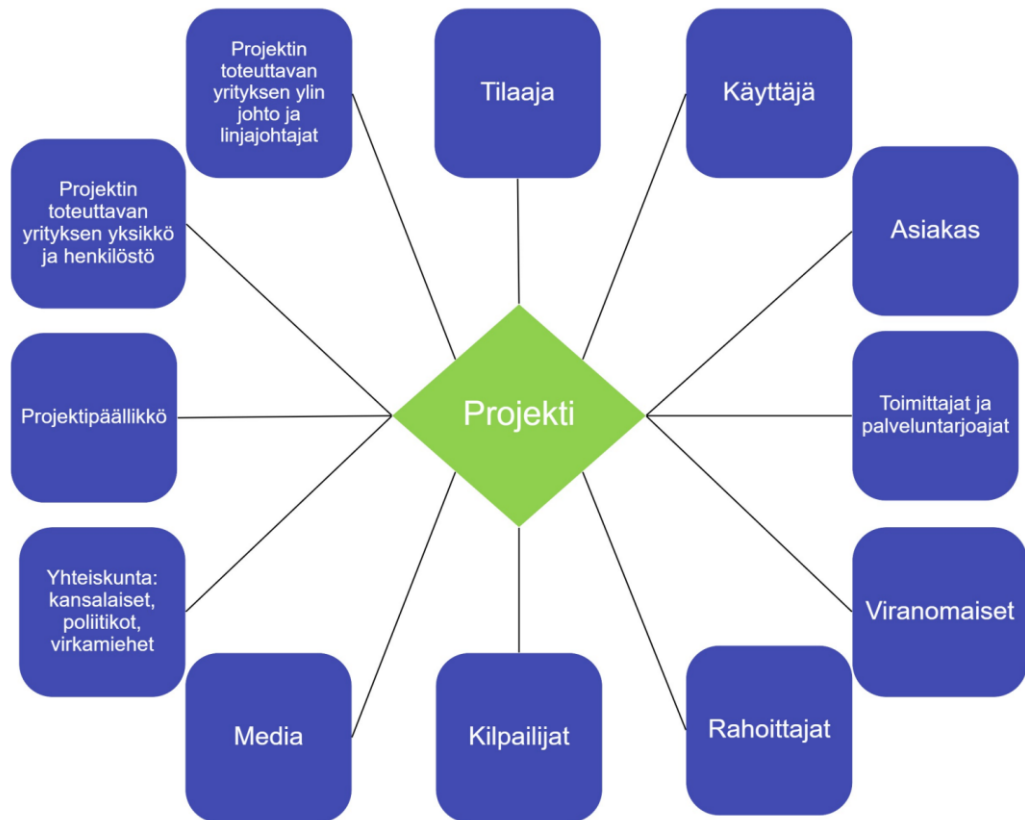
3 Projektien ominaispiirteet

Projekti on kertaluontoinen ja ainutlaatuinen suoritus, jossa päämäärä on ennalta määritetty. Päämäärä on tila, johon projektissa toteutettavilla tehtävillä pyritään. Se on monimutkainen ja toisistaan riippuvainen tehtävien kokonaisuus niin ajallisesti, kustannuksiltaan, kuin laajuudeltaankin. Sen lähtökohtana toimii kolme tavoitetta: laajuustavoite joka määrittelee sen, mitä tehdään, aikatavoite määrittelee sen, että milloin tehdään, ja kustannustavoite määrittelee millaisin kustannuksin ja resurssein kukakin tekee. Projektin tehtäväkokonaisuuteen sisältyy monimutkaisuutta, jotka johtuvat toimintaympäristön epävarmuudesta, sidosryhmien erilaisista odotuksista ja tehtäviin liittyvistä keskinäistä riippuvuuksista. (Martinsuo ym. 2016, 192.) Ainutkertaisuutensa johdosta projekteissa esiintyy viisi erilaista haastetta. Näitä ovat ainutkertaisuus, muutostenhallinta, epävarmuus, organisointi ja organisaatorajat ylittävät haasteet. Näiden hallitseminen ja johtaminen vaatii erilaisia menetelmiä, käytäntöjä ja välineitä verrattuna prosessimuotoiseen tekemiseen. (Proha 2016a.) Yleisesti ottaen projekteissa pätevät samankaltaisuudet, jotka liittyvät projektihallintaan toimialoista riippumatta. Kuitenkin erilaisten toimialojen erityisominaisuudet koskevat projektien lopputuotetta. Näiden toteuttamisessa voidaan käyttää juurikin kyseisen alan vakiintuneita prosesseja ja käytäntöjä. (Martinsuo ym. 2016, 192.)

Projekteihin liittyy sidosryhmiä, jotka ovat yksilöitä, ryhmiä tai organisaatioita, joihin projekti saattaa vaikuttaa tai joilla voi olla vaikutusta projektiin. Keskeisimmät sidosryhmät kuten asiakkaat tai alihankkijat voivat vaikuttaa suoraan projektiin ja sitä kautta sen lopputulokseen. (Martinsuo ym. 2016, 193-194.) Eli ne tahot, joiden kanssa voidaan olla tekemisissä projektin aikana. Sidoryhmien hallinnalla on positiivisia vaikutuksia projektin etenemiseen. Projektin laatu paranee, sidoryhmät ovat sitoutuneempia projektiin, tehokas kommunikointi helpottaa sidoryhmiä ymmärtämään tavoiteltuja hyötyjä sekä projektin edetessä tapahtuvia muutoksia koetaan enemmän neutraaleina tai positiivisina tunteina, kuin negatiivisina. (Proha 2016b.)

Sidosryhmiksi luetaan myös ne tahot, joihin projekti vaikuttaa, mutta jotka eivät välttämättä pysty vaikuttamaan itse projektin lopputulokseen. Tällaisia sidoryhmiä voivat esimerkiksi olla media tai työmarkkinajärjestöt. Projektissa täytyy tunnistaa siihen liittyvät sidoryhmät ja näiden tarpeet sekä odotukset. Tällä tavoin odotuksia pystytään hallitsemaan ja vaikuttamaan niiden täyttymiseen. Jos projektissa jokin sidoryhmä jää huomaamatta on mahdollista, että se haittaa projektin etenemistä myöhemmässä

vaiheessa. (Martinsuo ym. 2016, 193-194.) Kuviossa 1 havainnollistetaan projektin yleisimpiä sidosryhmiä.



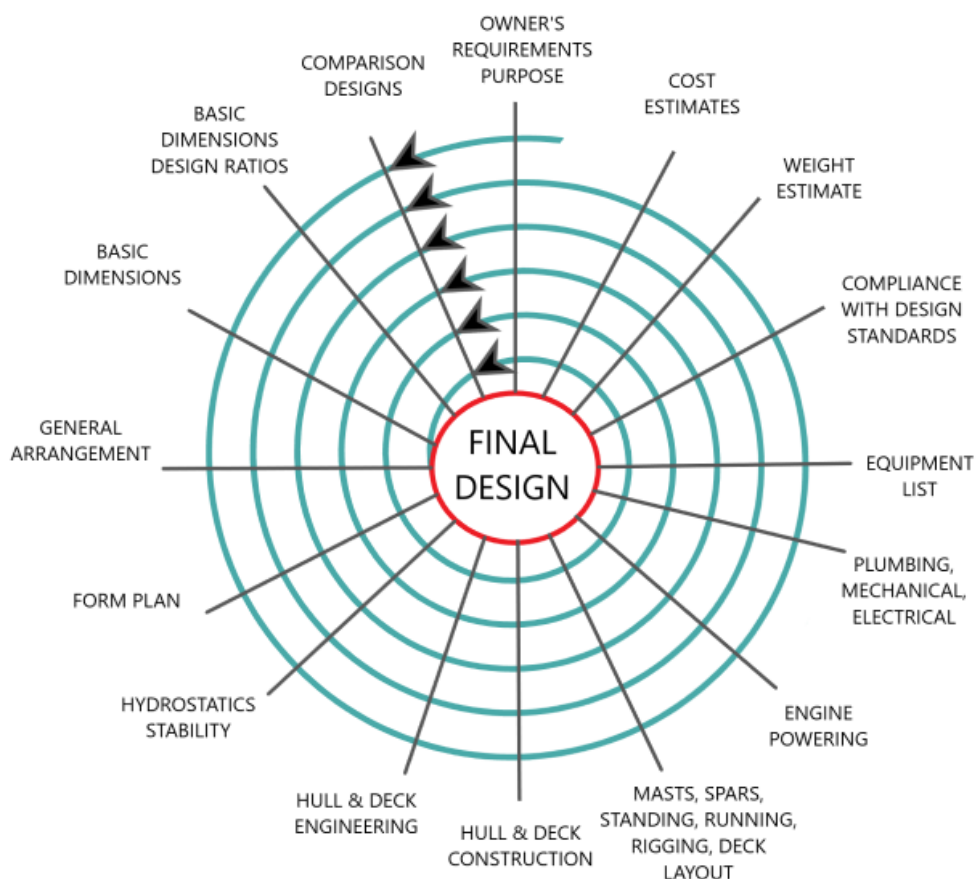
Kuvio 1. Esimerkkejä projektin yleisimmistä sidosryhmistä (Martinsuo ym. 2016, 194).

Laivanrakennusprojekti

Laivanrakennusprojekti ei ole aivan tavanomainen projekti. Se edellyttää monimutkaisten asioiden huomioon ottamista. Lähtökohtana projektille on, että hankkeen on kyettävä noudattamaan rakennus- ja säädösvaatimuksia, jotka liittyvät ihmishenkien turvallisuuteen merellä (Ortiz ym. 2019). Esimerkkinä tällaisesta säädöksestä tai yleissopimuksesta on SOLAS, joka on kansainvälinen säännös ihmishenkien turvaamiseksi merellä. Ensimmäinen versio julkaistiin vuonna 1914 Titanicin uppoamisen johdosta. (Spasciani.)

Laivanrakennusprojektin myyntivaiheessa tehdään konseptisuunnitelma, joka määrittelee laivanrakennushankkeen myöhemmän kehityksen. Vaiheessa määritellään

tehtäväprofiili, yleisjärjestely, alustava painoarvio ja kustannukset. Konseptisuunnittelu etenee spiraalin omaisesti kohti perussuunnitteluvaihetta. (Ortiz ym. 2019.) Suunnittelun edetessä tapahtuvaa laivan lopullisen muodon muovaantumista on havainnollistettu kuviossa 2. Suunnittelu etenee spiraalimaisesti, joka jokaisella kierroksellaan hahmottuu paremmin ennen kuin laiva saavuttaa lopullisen muotonsa. Kuvio kuvaa hyvin, miten laivanrakennusprojektin edetessä tapahtuu pieniä muutoksia ja muovaantumista.



Kuvio 2. Laivan konseptisuunnittelun spiraali (Balakrishnan 2014).

Jokaisella uudella projektilla on referenssiläivänsä eli laiva, johon sopimuserittelyssä viitataan ja jonka mallia hyödynnetään suunnitteluvaiheessa. Suunnittelussa ja tuotannossa saadaan lisättyä tehokkuutta oppimiskäyrän avulla, jos tilaaja tilaa useamman samanlaisen aluksen. Hyvänä esimerkkinä tästä on TUI Cruisesin tilaama Mein Schiff -laivasarja, joista kaikki neljä laivaa muistuttivat toisiaan (Valkiainen n.d). Rakennettaessa prototyyppilaivaa eli laivasarjan ensimmäistä laivaa, suunnittelun

puolella oppimiskäyrää ei pystytä hyödyntämään, mutta tuotannon puolella pystytään. Uniikki konsepti, jossa tilaajan tarpeet ja ideat muovaantuvat prosessin aikana johtavat siihen, että oppimiskäyrää ei kyetä hyödyntämään. Suunnittelijoilla ei ole aikaisempaa referenssiä, johon verrata suunnittelutyön edetessä. On vain sopimuserittelyn referenssiläiva, joka on jo valmistunut tuotos, johon nykyistä suunnitteilla olevaa prototyypiläivaa voidaan verrata ja pyrkiä löytämään ratkaisuja eteen tuleviin haasteisiin. Pääsääntöisesti tuotannon puolella läivat rakennetaan samalla tavalla. Pienet muutokset ovat kuitenkin mahdollisia projektikohtaisesti, mutta suurin piirtein valmistustekniikat ovat samoja projektista toiseen. Tilaajat eivät lähtökohtaisesti halua samanlaista läivaa joka on jo olemassa, vaan he vaativat jotain uudenlaista teknologiaa ja parempia ratkaisuja, jotka aiheuttavat suunnittelulle omat haasteensa. Nykypäivänä näihin liittyy voimakkaasti kestävä kehitys. Tällaisesta uuden sukupolven risteilijästä hyvänä esimerkkinä toimii tällä hetkellä Turussa rakennettava Icon-luokan ensimmäinen alus, Icon of the Seas (Meyer Turku 2022a).

4 Kustannustehokkuuden lisääminen

Kustannustehokkuus määritellään, miten rahaa pystytään säästämään muuttamalla tuotetta tai prosessia paremmaksi. Sitä parannetaan lisäämällä organisaation kannattavuutta kuluja karsimalla ja parantamalla tehokkuutta. (Miller 2022.) Sen yläkäsite tehokkuus sen sijaan määritellään, että miten hyvin resursseja on hyödynnetty, miten vähän hukkaa on tuotettu, mikä on tuottavuus verrattuna siihen laitettuun aikaan tai resursseihin, sekä miten on parhaalla tavalla hyödynnetty resursseja tuottamalla hyödykkeitä tai palveluita. Kiteytettynä tehokkuus tarkoittaa, että miten palveluiden tai tavaroiden tuottamisessa rajallisia resursseja on käytetty parhaan mahdollisen lopputuloksen saavuttamisessa. (Johnson & Thackray 2003, 8.)

Viime vuosina kustannustehokkuuden merkitys on lisääntynyt monilla eri toimialoilla. Kilpailun vapautumisen ja kiristymisen lisäksi tilanteeseen on vaikuttanut uudistuneen teknologian tuoma markkinoiden nopeampi läpinäkyvyys. Vakiintuneet toimialat kokevat suuria hinta- ja kustannustehokkuuspaineita, koska niillä on rajalliset mahdollisuudet pyrkiä erottumaan muista kilpailijoistaan. (Kamensky 2014, 244.) Turun telakalla pyrkimys on olla joustavampi ja laadullisesti edelläkävijä verrattuna kilpailijoihinsa. Projektien edetessä suunnitteluun ja materiaaleihin pystytään tekemään muutoksia. Tämä aiheuttaa omat haasteensa kustannustehokkaalle toiminnalle. Kiristyvässä kilpailutilanteessa kustannustehokkuus on vahva kilpailuvaltti (Kamensky 2014, 245). Ilman sitä telakat saattavat joutua taloudelliseen ahdinkoon. Taloudelliset ahdingot, jotka voivat johtaa konkurssiin eivät ole pois suljettuja kuten MV Werftenin tilanteessa kävi (The Maritime Executive 2022). Helsingin telakka taas vältti täpärästi konkurssin (YLE 2022).

Kustannustehokkuus on houkutteleva kilpailukeino. Hinnan ja kustannusten välinen ero ei pelkästään paranna yhtiön kannattavuutta vaan se myös auttaa pitkäjänteisen menestymisen saavuttamista tulevaisuudessa. Se ei voi olla liiketoiminnan keskeisin elementti, mutta sen merkitystä ei pidä kuitenkaan aliarvioida. Liiketoimintastrategian keskeisin elementti määrittää kuinka isossa roolissa kustannustehokkuus näyttelee. (Kamensky 2014, 245.) Kuten aiemmin todettua kustannustehokkuutta lisätään kuluja karsimalla ja tehokkuutta parantamalla (Miller 2022).

4.1 Lean hukka

Hukka eli Muda on lisäarvoa tuottamatonta työtä (Liker 2010, 28). Se on määritelty japanilaisen auton valmistajan Toyotan toimesta, joka sai maailmanlaajuista huomiota 1980-luvulla (Liker 2010, 3). Heidän kehittämä tuotantojärjestelmä ja lähestymistapansa tuotannossa eli niin kutsuttu Lean-tuotanto on hallinnut teollisen valmistuksen trendiä viimeisen kymmenen vuoden aikana (Liker 2010, 7). Lean-filosofian perustana on, että asiakkaalle tuotetaan arvoa (Logistiikan maailma). Asiakkaalla tarkoitetaan yrityksen sekä ulkoisia että sisäisiä asiakkaita. Asiakkaana pidetään prosessin seuraavassa vaiheessa olevaa henkilöä tai vaihetta. Sekä sisäinen että ulkoinen asiakas määrittävät arvon. (Liker 2010, 23; Liker 2010, 27.) Kun ollaan määritelty mitä arvoa asiakkaalle tuotetaan, voidaan toimintaa tarkastella arvontuoton näkökulmasta. Toiminnot on jaettu kolmeen kategoriaan eli arvoa tuottaviin toimintoihin, joka tarkoittaa materiaalien, tiedon tai jopa ihmisten muokkaamista haluttuun suuntaan. Mistä asiakas maksaa ja mikä on varsinaisen muunnosprosessin ydin palvelulle. Tukitoiminnoista puhutaan, kun aktiviteetti ei tuo asiakkaalle lisäarvoa, mutta se on pakollista, jotta arvontuotto olisi mahdollista. Kolmantena aktiviteettina on hukka eli Muda, joka on lisäarvoa tuottamatonta työtä mikä ei ole välttämätöntä, mutta joka on poistettavissa prosessista pienillä investoinneilla (Liker 2010, 280; Logistiikan maailma). Eli hukkaa on kaikki ne toiminnot, jotka lisäävät organisaation kustannuksia, mutta eivät luo asiakkaalle lisäarvoa. Useimmiten prosesseissa jopa 90% on hukkaa ja loput 10% on lisäarvoa tuottavaa työtä. (Tuominen 2010, 86.) Organisaatioiden on vähennettävä hukkaa. Ne jakautuvat kahteen luokkaan, jotka ovat menetetty aika sekä moneen kertaan tekeminen. Näistä eroon päästäkseen organisaation on pystyttävä vähentämään epäonnistumisia ja vähennettävä ylituotantoa. (Piirainen 2010.) Organisaatioissa hukan vähentäminen on toivottavaa, mutta käytännössä kaikissa prosesseissa se ei ole kuitenkaan mahdollista (Johnson & Thackray 2003, 69).

Hukan eri muotoja esiintyy Toyotan määritelmän mukaan seitsemän. Ne ovat toiminnallisia hukkia. Likerin (2010, 28-29) mukaan kahdeksas ja pahin hukan muodoista on henkilöstön osaamisen ja kapasiteetin hyödyntämättä jättäminen. Organisaatioiden perustana on niissä työskentelevä henkilöstö, joka on jatkuvan parantamisen ja sitä tavoittelevan organisaation keskeisin voimavara. Muita hukkatyyppejä ovat ylikuormitus ja hajonta. (Logistiikan maailma.) Kuviossa 3 on esitetty Likerin (2010, 28-29) määrittelemät kahdeksan eri hukkatyyppiä.



Kuvio 3. Eri hukkatyyppit (Liker 2010, 28-29).

Jos organisaatiot eivät jaa riittävästi oleellista tietoa tai sitä on liikaa saatavilla se voi olla myös haitallista. Nykypäivänä useat organisaatiot kärsivät tiedon ylikuormituksesta, jolloin saatavilla olevaa tietoa on paljon, mutta se ei ole riittävän yksityiskohtaisesti saatavilla sellaisessa muodossa, että organisaation henkilöt voisivat hyödyntää sitä tehokkaasti. Tämä on nykypäivänä selkeä esimerkki organisaatioissa syntyvästä hukasta. (Johnson & Thackray 2003, 70.)

4.2 Asiantuntijatyön hukka

Asiantuntijatyön määritelmänä voidaan pitää, että se on tietotyötä, joka sisältää abstraktia työskentelyä moniulotteisten asioiden sekä päätösten parissa. Se edellyttää usein korkeampaa koulutustaustaa ja pitkää työkokemusta, johon kuuluu itsensä kehittämistä ja uusien asioiden oppimista itsenäisesti. (Vainio 2016, 4.) Asiantuntijatyön tavoitteena on työn sujuva eteneminen eli virtaus. Lean-johtamisessa virtauksen kolme estettä ja pahinta vihollista on vaihtelu, ylikuormitus ja hukka. Vaihtelulla tarkoitetaan

epätasapainoa ja epäyhdenmukaisuutta, joka asiantuntijatyössä tarkoittaa henkilöiden välillä olevia osaamiseroja, tulipalojen sammuttamista tai organisaatiosta johtuvaa vaihtelua. Ylikuormituksella tarkoitetaan henkilöstön jatkuvaa ylikuormittamista. Kolmas este sujuvalle virtaukselle on hukka. (Torkkola 2017, 23-25.)

Mikä on lisäarvoa tuottavan työn ja hukan ero? Suunnittelutoimiston kaltaisessa asiantuntijaorganisaatiossa, suunnittelijoiden aikaa kuluu varsinaisen suunnittelutyön lisäksi muihin työhön liittyviin toimiin, kuten ulkoisten ja sisäisten sidosryhmien tapaamiseen. Tämän kaltaisessa ympäristössä voidaan pohtia seuraavaa kysymystä. Tekevätkö nämä henkilöt oikeasti lisäarvoa tuottavaa työtä? Vastauksen saaminen on hankalaa, sillä työn tuottavuutta ei kyetä mittaamaan silmämääräisesti. (Liker 2010, 89.) Esimerkkinä henkilö, joka työskentelee kokoonpanolinjalla. Henkilö tuottaa suoraa lisäarvoa asiakkaalle, mutta johtajan roolissa työskentelevä henkilö tuottaa lisäarvoa epäsuorasti. (Liker 2012, 14.) Kuitenkin työn tuottavuuden todellisenä mittarina voidaan pitää tuotteen etenemistä, kun tuote tai palvelu muuntuu valmiiksi tuotteeksi (Liker 2010, 89).

Kuten todettu asiantuntijaorganisaatiossa tai suunnittelutoimistossa henkilöt tekevät paljon erilaista keskeneräistä työtä ja tuottavat erilaista tietoa ja materiaalia. Ongelma kuitenkin on, että vain pieni osa heidän tekemästään työstä ja toiminnasta tuottaa todellista lisäarvoa, jolla on vaikutusta valmiiseen tuotteeseen. Osa tästä työstä voi olla keskeneräistä työtä, joka on jumittunut yhden henkilön tehtäväksi, mutta työn loppuun suorittaminen saattaa kestää viikkoja tai jopa kuukausia. Tämän johdosta prosessin seuraavassa vaiheessa olevat sidosryhmät joutuvat odottamaan tietoa. Tämän vuoksi tehottomuus viivästyttää lisäarvoa tuottavaa työtä, joka tässä tilanteessa tarkoittaa tiedon etenemistä ja muuntumista. Tähän ratkaisuna on virtaus. Virtauksella tarkoitetaan asiakkaan tarpeesta käynnistyvää prosessia, jossa tuote tai palvelu virtaa valmiina tuotteena asiakkaalle. (Liker 2010, 89-90.) Kun organisaatio keskittyy virtaustehokkuuteen, se vähentää lisätyötä ja organisaatio voi päästä eroon tarpeettomasta tuhlauksesta (Modig & Åhlström 2013, 124).

Laivaprojektissa ajantasaisen tiedon virtaaminen on isossa roolissa. Siksi tämän opinnäytetyön tarkoituksena on pyrkiä luomaan standardoitu tapa työskennellä, jolla vähennetään kahta hukan muotoa; virheitä ja uudelleen tekemistä sekä ylimääräistä työntekijän tai materiaalin liikettä. Virheellä ja uudelleen tekemisellä tarkoitetaan virheistä johtuvaa työtä, kun työvaihe palautuu uudelleen käsiteltäväksi ja tehtäväksi, jolloin sama vaihe tehdään kahteen tai useampaan kertaan. Käytännössä tämä

tarkoittaa sitä, että edeltävässä vaiheessa tuotettu virheellinen tai puutteellinen tieto aiheuttaa häiriön seuraavassa vaiheessa. Pahimmassa tapauksessa työ joudutaan palauttamaan aiempaan työvaiheeseen. (Torkkola 2017, 26-27.) Virhe voi myös olla kokonaan tiedon puuttumista tai sen hakemista (Kpedu). Ylimääräisellä työntekijän tai materiaalin liikkeellä tarkoitetaan esimerkiksi tietojen käsin syöttämistä järjestelmästä toiseen tai useiden sovellusten käyttämistä samanaikaisesti ja niiden välillä siirtymistä. Tähän luokitellaan myös tiedon lajittelu ja sen etsiminen. Asiantuntijatyössä voidaan kyseenalaistaa nykyistä työtappaa näiden näkökulmien kautta. (Torkkola 2017, 26-27.)

4.3 Jatkuva parantaminen

Lean-ajattelun perusajatuksena on jatkuva parantaminen eli Kaizen, joka on voimakkaasti sidoksissa yrityksen toimintakulttuuriin (Kouri 2011, 6-7). Kaizenin määritelmä tulee kahdesta japaninkielen sanasta "kai" joka tarkoittaa muutosta ja "zen" mikä tarkoittaa hyvää (Gomez 2019). Sen tarkoitus on lisätä organisaation kilpailukykyä, parantaa työolosuhteita ja osallistaa henkilöstöä oman työnsä kehittämiseen ja parantamiseen. (Kouri 2011, 6-7.) Kaizenin tavoitteena on täydellisyys (Tuominen 2010, 30). Jatkuva parantaminen on japanilainen businessfilosofia, jonka tarkoituksena on tehdä pieniä muutoksia tietyn ajanjakson aikana. Se ei tarkoita, että muutokset tapahtuisivat hitaasti vaan niitä on kokeiltava jatkuvasti. Pienillä muutoksilla toiminnassa voi olla valtavia vaikutuksia tulevaisuudessa. Pieniä muutoksia ja parannuksia voi tehdä kuka tahansa, milloin tahansa. Perusideana on, että jokainen henkilö osallistuu parantamaan organisaation toimintaa ja sitä kautta organisaation menestysmahdollisuudet paranevat. (Daniel.)

Organisaation tietämyksen kehittäminen, jakaminen ja sen luominen vaativat tapahtuakseen oppimista. Se lähtee yksilötasolta, jossa yksilö kehittää jo olemassa olevaa tietämystä tai luo uutta. Saadessaan uutta tietoa yksilö pystyy muuttamaan toimintatapaansa ja ajatteluaan. On ensiarvoisen tärkeää jakaa osaamista ja tietämystä, koska tällä tavoin liiketoimintaa kehitetään yhteistyössä henkilöstön kanssa. Tiedon jakaminen muille organisaation henkilöille johtaa siihen että, yksilöt ja sitä kautta organisaatio kehittyvät. (Virtainlahti 2009, 227.) Organisaation menestyminen riippuu siitä, kuinka sen toimintaa pystytään kehittämään. Miten uutta jo olemassa olevaa tietoa omasta toiminnasta voidaan kehittää tehokkaasti kohti parempaa toimintaa. "Knowing how" on tärkeämpi kysymys kuin "knowing that". Eli on tärkeämpää tietää kuinka tehdään

kuin, se että mitä tehdään. Tässä on sama päämäärä, kuin ongelmanratkaisussa. Ensimmäiseksi tulee tieto ja sen kautta osaaminen sekä lopuksi tekeminen. Osaaminen, mutta sen hyödyntämättä jättäminen voidaan tulkita siten, että asiaa ei todellisuudessa osata ollenkaan. (Piirainen 2010.)

Jatkuvaan parantamiseen kuuluu ongelmien ja mahdollisuuksien tunnistaminen sekä luovien ratkaisujen keksiminen ja niiden jakaminen. Se on iteratiivinen prosessi eli se kiertää ja toteutuu uudelleen ja uudelleen, jotta vanhoja ja uusia eteen tulevia ongelmia kehitetään jatkuvasti. Jatkuvan parantamisen metodeja löytyy useita. Kaizeniin kuuluu seitsemästä kohdasta koostuva sykli, jolla voidaan toteuttaa jatkuvaa parantamista. Se tarjoaa systemaattisen menetelmän prosessien parantamiseen. Vaihtoehtoinen metodi jatkuvaan parantamiseen on neljän kohdan PDCA-sykli. (Daniel.) PDCA-sykli tunnetaan myös Demingin ympyränä tai Demingin kehänä. Nimi pohjautuu sen keksijän ja kehittäjän W. Edwards Demingin mukaan, joka kehitti jatkuvan parantamisen mallin Japanissa 1950-luvulla. (Lean Enterprise Institute.)

Tämän opinnäytetyön perustana käytetään PDCA-sykliä. Tämän neljän kohdan kehitysympyrän tarkoituksena on luoda jatkuvan parantamisen malli ja pohja ovikaavioiden päivitykselle. Malli esitetään kuviossa 4. PDCA-syklin ensimmäinen kohta P – plan, tarkoittaa toiminnon tunnistamista, josta löytyy parantamisen varaa. Sille pystytään asettamaan jokin mitattavissa oleva parannustavoite. (Arter 2022.) Tässä tapauksessa mitattavana olevaa tavoitetta voidaan pitää ovikaavioiden numerointiin liittyvään tarkasteluun käytettyä aikaa tai siinä esiintyvien virheiden määrää. D – do, eli toteuta tarkoittaa suunnitelman toteuttamista (Arter 2022). Aiemmassa vaiheessa asetettuja tavoitteita pyritään parantamaan. Opinnäytetyön johdosta syntyvällä työohjeella toteutetaan tämä vaihe. Työtä pyritään standardoimaan. C – check, tarkistusvaiheessa tuloksia verrataan asetettuihin mittareihin. Arvioidaan olivatko suunnitelma ja toteutus riittävän tehokasta, koska laatua ei kyetä kehittämään ilman arviointia. Vertailu ja seuranta mahdollistetaan toistuvilla arvioinneilla. A – act, korjaamisvaiheessa korjataan aiemmassa vaiheessa esiin tulleet kohdat. Jos toiminta on ollut tehokasta ja parannusta on havaittavissa, toiminnasta on tehtävä osa joka päiväistä tekemistä. Tätä sykliä on toistettava, jotta voidaan jatkaa jatkuvaa parantamista. (Arter 2022.) Kahden viimeisen vaiheen tuloksia ei huomioida tämän opinnäytetyöprosessin aikana vaan niitä tarkastellaan toimeksiantajayrityksen sisällä opinnäytetyöprosessin päätyttyä. Prosessi implementoidaan yrityksen sisälle osaksi jatkuvaa parantamista.



Kuvio 4. PDCA-malli (Arter 2022).

5 Työohjeen laadinta

Työohje on hyvä apuväline asiantuntijatyössä, sillä se toimii muistilistana tiettyä työvaihetta tekeväälle, mutta se voi myös toimia uuden työntekijän perehdytyksen tukena. Se myös nopeuttaa asioiden tekemistä (Kpedu). Ohjeen laatijalle joka on pitkään tehnyt rutiininomaisesti samaa työtä voi olla hankalaa laatia työohje. Laatijalle tietty vaihe voi olla itsestään selvyys, mutta ohjetta käyttävälle se ei välttämättä ole. On kuitenkin tärkeä tiedostaa, että kaikkea tietoa ei pystytä sisällyttämään ohjeeseen. Jotkin asiat on jätettävä ohjeen avulla suorittavan osapuolen ammattitaidon varaan. Tätä kautta suorittaja kehittää omaa ammattitaitoaan ratkaisemalla pieniä ongelmia. Jos kaikki työhön liittyvät kohdat yritettäisiin saada mukaan ohjeeseen olisi riskinä, että ohjeesta tulisi liian pitkä. (Makkonen & Lavikainen 2020.)

Työohjeen laadinnassa on monia hyötyjä. Ensinnäkin yrityksissä on usein hiljaista tietoa, joka on keskittynyt yksilöille. Se näkyy useissa henkilöiden toiminnoissa. Usein ihmiset eivät itse edes huomaa käyttävänsä hiljaista tietoa apunaan. Asiat joita henkilö osaa hyvin muuttuu useimmiten automaatioksi. Näiden automaatioiden tarkastelu ja tunnistaminen omassa toiminnassaan on erittäin hankalaa. Ne kuitenkin jatkuvasti vaikuttavat moniin eri asioihin kuten päätöksentekoon ja toimintaan. Automatisoitunutta toimintaa voidaan kutsua hiljaiseksi tiedoksi. Yksilön oma ammattitaito pohjautuu vahvasti laajaan hiljaisen tiedon pohjaan. Tämän johdosta yksilö osaa reagoida omassa työssään vastaantuleviin tehtäviin ja ongelmiin oikealla tavalla. (Virtainlahti 2009, 39-41.) Toinen hyvä puoli työohjeiden laadinnassa on, että se voi paljastaa prosessiin liittyviä ongelmakohtia. Kun työvaiheita kirjataan ylös ohjeen tekoa varten, voidaan huomata, että prosessin tietyt vaiheet saattavat aiheuttaa ylimääräistä työtä. Näitä hukkaa aiheuttavia työvaiheita kehittämällä tai kokonaan poistamalla säästetään työntekijän aikaa ja samalla tehostetaan prosessia. Ne lisäävät työn mielekkyyttä ja parantavat tuottavuutta. (Makkonen & Lavikainen 2020.)

Haasteita työohjeen laadinnassa ilmenee, mikäli työtehtävissä on suurta vaihtelua (Makkonen & Lavikainen 2020). Siksi on tärkeä pyrkiä luomaan vakioitu eli standardoitu työskentelytapa. Vakioinnin tavoitteena on hyödyntää sitä erilaisten parannusten pohjana. Jos ei ole yhteistä pohjaa eli standardia niin ei ole mitään mitä parantaa. (Modig & Åhlström 2013, 93-94). Projekteissa työnohjeistaminen voi olla haasteellista, sillä tehtävät voivat poiketa toisistaan suuresti. Toinen ongelmakohta on ohjeiden pitäminen

ajan tasalla. Näitä on päivitettävä ja jatkuvasti kehitettävä, jos tietyn työn tai työvaiheen prosessi muuttuu. (Makkonen & Lavikainen 2020.)

6 Johtopäätökset

Osa opinnäytetyöstä, sen tuloksista ja jatkotoimenpiteistä on salattu toimeksiantajan toiveesta. Opinnäytetyön toteutus tapahtui syksyn 2022 aikana. Työssä syntynyttä työohjetta lähdetään hyödyntämään suunnittelutyössä ja implementoimaan osaksi suunnittelutyötä loppuvuoden 2022 aikana opinnäytetyöprosessin päätyttyä. Tämän myötä tarkkoja tuloksia on vielä aikaista lähteä arvioimaan, mutta alustavia tuloksia voidaan pitää merkittävänä, koska virheiden korjaamiseen käytetyn ajan tulisi merkittävästi vähentyä.

Jatkuvan parantamisen yhtä työkalua, PDCA-sykliä lähdetään toteuttamaan, kun ohjeen myötä huomataan, että uuteen työtapaan tarvitaan parantavia muutostoimenpiteitä. Opinnäytetyössä käsiteltiin ainoastaan kahta ensimmäistä eli suunnittelu- ja toteutusvaihetta. Loppuvuoden aikana on tarkoitus toteuttaa testaus- ja parannustoimenpiteet systeemivastuullisten toimesta. Ohje on opinnäytetyön tekijän puolesta testattu ja koettu toimivaksi, mutta se vaatii laajemman tarkastelun ja implementoinnin ulkopuolisten henkilöiden toimesta, joilla ei ole laajempaa kokemusta Power Queryn käytöstä. Ohjeen kehitysprosessi on siis lähtötekijöissään, mutta PDCA:n mukaiset toimet on käynnistetty.

Opinnäytetyön suurempiin kysymyksiin ja juurisyihin toimeksiantajaorganisaation on pyrittävä löytämään vastauksia. Syihin jonka vuoksi tämäkin opinnäytetyö on toteutettu ja johon laivanrakennuksen teoriassa on viitattu. Opinnäytetyö on vain väliaikainen ratkaisu ennen kuin näihin kysymyksiin saadaan vastauksia. Toivottavasti tämä työ toimii pohjana tuleville kandidaatin tai maisterivaiheen töille, tuottaen toimeksiantajalle lisää tietoa toiminnan parantamiseksi, jotta Turussa rakennetaan vielä vuosikymmentenkin päästä maailman suurimpia ja edistyksellisimpiä matkustajaristeilijöitä.

Lähteet

- Arter. 2022. PDCA-malli käytännössä. Arter 15.08.2022. Viitattu 24.09.2022. <https://www.arter.fi/pdca-malli-kaytannossa-laadunhallinnan-kivijalkana/>.
- Aunila, S. Maailman suurin risteilijä tehtiin Turussa. Yle 30.10.2022. Viitattu 21.10.2022. <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2009/10/30/maailman-suurin-risteilija-tehtiin-turussa>.
- Balakrishnan, C. Design Sprial. LinkedIn 31.10.2014. Viitattu 22.08.2022. <https://www.linkedin.com/pulse/20141031134549-40425005-design-spiral>.
- Daniel, D. Kaizen (continuous improvement). TechTarget. Viitattu 17.09.2022. <https://www.techtarget.com/searcherp/definition/kaizen-or-continuous-improvement>.
- Gomez, B. 2019. What is Kaizen and why continuous improvement drives results. Rever 29.01.2019. Viitattu 24.09.2022. <https://reverscore.com/what-is-kaizen-definition/>.
- Johnson, J. &Thackray, D. Improving efficiency. 4. painos. Burlington, MA: Pergamon flexible learning. Saatavissa myös <https://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/reader.action?docID=288892>.
- Kamensky, M. 2014. Strateginen johtaminen: menestyksen timantti. 4. painos. Helsinki: Talentum.
- Kankare, M. 2022. Meyer Turun telakka on tehnyt jo kolme vuotta tappiota – risteilymarkkinoilla alkaa silti näkyä valoa. Kauppalehti 06.06.2022. Viitattu 05.08.2022. <https://www-kauppalehti-fi.ezproxy.turkuamk.fi/uutiset/meyer-turun-telakka-on-tehnyt-jo-kolme-vuotta-tappiota-risteilymarkkinoilla-alkaa-silti-viimein-nakya-valoa/cbc74711-c75a-4846-b6ed-11bda95366ad>.
- Kouri, I. 2011. LEAN Mangement in a nutshell. 1. painos. Helsinki: Kopio Niini Oy.
- Kpedu. Lean toimistotyössä. Viitattu 10.09.2022. <https://www.kpedu.fi/kpedu/projektitoiminta-hankkeet/projektit/projektiarkisto/kpedu-lean/lean-toimistoty%C3%B6ss%C3%A4>.
- Lean Enterprise Institute. Plan, do, check, act (PDCA). Viitattu 24.09.2022. <https://www.lean.org/lexicon-terms/pdca/>.
- Liker, J. 2010. Toyotan tapaan. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.
- Liker, J. 2012. Toyotan tapa lean-johtamiseen. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.

Logistiikan maailma. Lean-ajattelu. Viitattu 28.08.2022.

<https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/lean-ajattelu/>.

Makkonen, S. & Lavikainen, P. Työohjeet apuna asiantuntijatyössä. LAB OPEN 15.06.2020. Viitattu 05.08.2022. <https://www.labopen.fi/lab-pro/tyoohjeet-apuna-asiantuntijatyossa/>.

Martinsuo, M.; Mäkinen, S.; Suomala, P. & Lyly-Yrjänäinen, J. 2016. Teollisuustalous kehittyvässä liiketoiminnassa. 1. painos. Helsinki: Edita.

Meyer Turku 2021. Kestävää laivanrakentamista. Vastuullisuusraportti. Viitattu 05.08.2022.

https://www.meyerturku.fi/en/05_sustainability/meyer_turku_vastuullisuusraportti_2021_web.pdf.

Meyer Turku 2022a. Icon of the Seas. Viitattu 05.08.2022.

https://www.meyerturku.fi/fi/alukset/icon_of_the_seas.jsp.

Meyer Turku 2022b. Kokemus kohtaa innovaatiot. Viitattu 05.08.2022.

<https://www.meyerturku.fi/fi/yritys/index.jsp>.

Meyer Turku 2022c. Meyer Group. Viitattu 05.08.2022.

https://www.meyerturku.fi/fi/yritys/meyer_group/index.jsp.

Meyer Turku 2022d. Modernin laivanrakentamisen suunnannäyttäjä. Viitattu 05.08.2022. https://www.meyerturku.fi/fi/yritys/turun_telakka/index.jsp.

Miller, C. 2022. What is cost efficiency and how to achieve it?. Jaggaer 01.01.2022. <https://www.jaggaer.com/blog/what-cost-efficiency/>.

Modig, N. & Åhlstöm, P. 2013. Tätä on Lean: ratkaisu tehokkuusparadoksiin. 8. painos. Tukholma: Rheologica Publishing 2013.

Ortiz, R. B.; Salman, R. L. & Troncoso, R. F. 2019. Naval Architecture – From Theory to practice. Ship Science & Technology. Vol. 13, No 25, 27-35. Viitattu 22.08.2022. <https://shipjournal.co/index.php/sst/article/view/186/517>.

Piirainen, A. 2010. Lean-talo: virtausta ja parannusta. Six sigma. Viitattu 10.09.2022. <https://sixsigma.fi/lean-talo-virtausta-ja-parannusta/>.

Proha 2016a. Projektijohtamisen viisi haastetta. Viitattu 10.09.2022.

<https://projektipomo.com/2016/03/03/projektijohtamisen-viisi-haastetta/>.

Proha 2016b. Projektin sidosryhmien johtaminen. Viitattu 10.09.2022.

<https://projektipomo.com/2016/10/20/projektin-sidosryhmien-johtaminen/>.

Spasciani. What does SOLAS acronym mean? What is the relationship between IMO, SOLAS and MED? Viitattu 10.09.2022. <https://www.spasciani.com/en/faq/what-does-the-solas-acronym-mean-what-is-the-relationship-between-imo-solas-and-med/>.

The Maritime Executive. 2022. MV Werften's assets begin to find new owners. The Maritime Executive 16.05.2022. Viitattu 01.10.2022. <https://maritime-executive.com/article/mv-werften-s-assets-begin-to-find-new-owners>.

Torkkola, S. 2017. Lean asiantuntijatyön johtamisessa. 5. painos. Liettua: BALTO print.

Tuominen, K. 2010. Lean – kohti täydellisyyttä. 1. painos. Juva: WS Bookwell Oy.

Vainio, L. 2016. Asiantuntijatyön johtaminen ja työelämän muutos. Viitattu 28.08.2022. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/115052/HAMK_asiantuntijatyon-johtaminen_2016_ekirja.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Valkiainen, J. n.d. Mein Schiff eli Meitsin Paatti – Made in Finland. TUI. Viitattu 05.08.2022. <https://www.tui.fi/inspiration/mein-schiff-made-in-finland/>.

Virtainlahti, S. 2009. Hiljaisen tietämyksen johtaminen. 1. painos. Helsinki: Talentum.

Yle. 2022. Helsingin telakka kertoo maksaneensa kiistanalaisen saatavan – HS: velkoja perui konkurssihakemuksensa. STT-YLE 07.09.2022. Viitattu 01.10.2022. <https://yle.fi/uutiset/3-12613235>.