

Opinnäytetyö (AMK / YAMK)

Kone- ja tuotantotekniikan koulutus

AKONLS12

2016

Sergey Bogdanov

**LOGISTIIKAN PROSESSIEN
KEHITTÄMINEN NAGASAKIN
TELAKALLA AIDA PRIMA
-RISTEILYALUKSEN
RAKENNUSPROJEKTISSA**

OPINNÄYTETYÖ (AMK / YAMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikka | LVI tekniikka

2016 | 39

Kari Lindström

Sergey Bogdanov

LOGISTIIKAN PROSESSIEN KEHITTÄMINEN NAGASAKIN TELAKALLA AIDA PRIMA -RISTEILYALUKSEN RAKENNUSPROJEKTISSA

Saksalainen AIDA Cruises tilasi lokakuussa 2011 kaksi risteilijää japanilaiselta Mitsubishi Heavy Industrialilta. Raisiossa sijaitseva Sance Ltd on solminut Mitsubishin kanssa sopimuksen yleisten ulkoalueiden suunnittelusta, materiaalihankinnoista ja asennustöistä Koyagi-telakalla Nagasakissa. Kyseinen projekti on Sancen ensimmäinen kokonaistoimitus.

Opinnäytetyö käsittelee työmaalogistiikan prosessien hallintoa telakalla ensimmäisellä laivalla ja niiden kehittämistä toista laivaa varten. Tavoitteena oli saada selkeä ja järkevä toimintasuunnitelma koskien materiaalivirtoja ja niiden seuranta.

Työssä esitellään telakan alueen järjestely ja Sancen käytössä olivat alueet ja tilat. Lisäksi esitellään, miten huolehdittiin varastotiloista. Työssä kerrotaan myös, miten telakalla on järjestetty materiaalien toimitukset varastoon, niiden nostot laivalle ja takaisin ja mitkä paperit sitä varten piti täyttää. Samalla selvitettiin myös mistä ja miten tarvittaessa saa hankkia puuttuvat työkalut, -välineet ja -tarvikkeet. Toista laivaa varten oli pohdittu prosessien tarvittavat muutokset ja kehitysideat.

Tuloksena on saatu melkein mutkistamaton materiaalivirtojen hallinta sekä selkeä näkemys missä kohdin tämä prosessi tarvitsee parantamista ja kehitystä toisen laivan rakennusprojektissa. Sitä edistäviä toimenpiteitä ovat esitetty työn luvussa 4.

Hyvällä logistiikan prosessien hoidolla vältetään turhia ja hyvin kalliita odotustunteja ja edistetään töiden etenemistä aikataulujen mukaan.

ASIASANAT:

logistiikka, kehitys, hankinta, toimitus, seuranta, tilaus

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Mechanical Engineering | HVAC technique

2016 | 39

Kari Lindström

Sergey Bogdanov

DEVELOPMENT OF LOGISTICS PROCESSES AT THE NAGASAKI SHIPYARD IN AIDA PRIMA CRUISE SHIP CONSTRUCTION PROJECT

German AIDA Cruises ordered two cruise ships from Mitsubishi Heavy Industries in October 2011. Situated in Raisio Sance Ltd has made a contract with Mitsubishi of opened spaces design, material's supply and assembling works on the ships at the Mitsubishi Nagasaki Shipyard. This project is the first turnkey project for the Sance Ltd.

The thesis discussed management of logistics processes on the shipyard in the first ship project and their development for a second ship. The aim was to get a clear and reasonable plan of action regarding material flows and their follow-up.

In the thesis shipyard area arrangement, and areas and spaces in Sance's use with storage spaces management were presented. It was reported how materials delivery in the warehouse have been arranged, how their liftings on board and back to the warehouse were handled and what papers need to be filled for this. Also it was found out where and how to get essential tools, equipment and supplies. For the second ship necessary changes and the ideas of processes developing were pondered.

With good management of logistics processes unwanted and very expensive waiting hours could be avoided, and works progress according schedules could be promoted.

KEYWORDS:

logistics, development, procurement, delivery, tracking, ordering

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET	6
1 JOHDANTO	7
2 OPINNÄYTETYÖN TIEDOT	8
2.1 Projektin taustatiedot	8
2.2 Yritysten esittely	8
2.2.1 Nagasaki Shipyard & Machinery Works	8
2.2.2 AIDA Cruises	10
2.2.3 Sance Ltd	10
2.3 Tilannekatsaus opinnäytetyön aloitushetkellä	11
2.4 Opinnäytetyön tekijän tehtävät ja vastuut.	12
3 LOGISTIIKKA KOYAGI-TELAKALLA	13
3.1 Logistiikan käsite	13
3.2 Koyagi-telakan AIDA Priman rakennusalue	13
3.3 Tavaroiden toimitus telakalle	16
3.4 Nostojen organisointi ja materiaalien säilytys laivalla	17
3.5 Materiaalien, työkalujen ja -tarvikkeiden hankinta	20
3.5.1 Materiaalien hankinta	20
3.5.2 Työkalujen hankinta	21
3.5.3 Työtarvikkeiden hankinta	23
3.6 Prosessien seuranta ja varaston ylläpitäminen	23
4 KEHITYSEHDOTUKSET TOISTA LAIVAA VARTEN	26
4.1 Tavaroiden toimitus telakalle	26
4.2 Nostojen organisointi ja materiaalien säilytys laivalla	26
4.3 Materiaalien, työkalujen ja -tarvikkeiden hankinta	27
4.4 Varastohallin ylläpito	28
5 YHTEENVETO JA POHDINTA	29
LÄHTEET	30

LIITTEET

- Liite 1. Suomesta saapuneiden tavaroiden pakkauslista (esimerki).
- Liite 2. Kiinasta saapuneiden tavaroiden pakkauslista (esimerki)
- Liite 3. Siirtopyyntölomake (esimerkki)
- Liite 4. Nostopyyntölomake (esimerkki)
- Liite 5. Säilytyslappu laivalla.
- Liite 6. Esimerkki telakan kautta hankitun materiaalin tilauksesta.
- Liite 7. Tarvikkeiden tilauslomakkeet (MoNoPro).
- Liite 8. MoNoPro:n varastojen aukioloajat.
- Liite 9. Rautakaupan toimitusluettelo (esimerkki).

KUVAT

Kuva 1. Nagasaki Shipyard:n laitosten sijainti Nagasakissa (Mitsubishi Heavy Industries 2016)	9
Kuva 2. Koyagin aluekartta (osa)	14
Kuva 3. Sancen toimisto	15
Kuva 4. Sancen toimiston jaettu pukutila	15
Kuva 5. Kiinasta saapuneet laatikot (esimerkki)	16
Kuva 6. Esimerkki nostopyyntöön (liite 4) liitetystä tavaran valokuvasta.	17
Kuva 7. Sancen materiaali valmiina nostetavaksi.	18
Kuva 8. Sancen materiaali laivalla.	19
Kuva 9. Esimerkki telakan kautta tilatusta materiaalista.	21
Kuva 10. Työkalu- ja tarvikepakit.	22
Kuva 11. Muun firman tavara Sancen varastohallissa.	25

KÄYTETYT LYHENTEET

Koyagi	Nagasaki Shipyard & Machinery Works Koyagi Plant
KT	Kokonaistoimitus
LNG	Nesteytetty maakaasu (Liquefied Natural Gas)
LPG	Nestekaasu (Liquefied Petroleum Gas)
MHI	Mitsubishi Heavy Industries
Mitsubishi	Mitsubishi Heavy Industries
Nagasaki Shipyard	Nagasaki Shipyard & Machinery Works
Sance	Sandelin Consulting and Engineering Ltd

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on työmaalogistiikan järjestäytyminen ja kehittäminen Mitsubishi Heavy Industries (MHI) Koyagi-telakalla Nagasakissa. Toimeksiantajana on raisiolainen yritys Sance Oy, joka on toiminut Koyagilla eräänä kokonaistoimittajana AIDAprima-laivanrakennusprojektissa. Tämä projekti oli kokonaisuudessaan toimeksiantajan ensimmäinen kokonaistoimitus.

Työmaalogistiikan toimivuus on erittäin tärkeä kokonaistoimitusprojektissa (KT-projektissa) sillä siinä on suora vaikutus projektin etenemiseen, kustannuksiin, aikatauluihin ja töiden sujuvuuteen. Jos materiaaleja, työkaluja tai -tarvikkeita ei ole saatavilla oikeaan aikaan, niin töitä ei voi suorittaa, mikä tarkoittaa niiden myöhästymistä ja lisäkulojen syntyä (odotustyötunnit ja mahdolliset sakot).

Tämän opinnäytetyön tekijä on toiminut toimeksiantajayrityksessä työmaalogistiikan vastaavana kyseisessä projektissa Nagasakissa elokuun 2015 ja maaliskuun 2016 välillä, ja kyseisen työn pohjana ovat tekijän oma käytännön kokemus ja havainnot telakalta.

Työn tavoitteena oli laatia selkeä toimintasuunnitelma toista laivaa varten, jotta tarvittaessa toinen ihminen voisi ainakin tilapäisesti hoitaa yllämainitut tehtävät varsinaisen logistiikkahenkilön ollessa lomalla, sairastuneena tai muista syistä poissa. Toisena tavoitteena oli toimintatapojen kehittäminen seuraavia KT-projekteja varten.

Työn alussa perehdytään projektiin, kerrotaan toimeksiantajayrityksen vastuut ja osat alueet projektissa, esitetään osapuolet sekä perehdytään työmaalogistiikkaan ja sen merkitykseen projektissa yleisesti. Sitten kuvaillaan työmaalogistiikan prosessit Koyagi-telakalla, esitetään haasteet ja ongelmat sekä niiden ratkaisut. Lopuksi pohditaan, miten projekti onnistui ja esitetään kehitysideat seuraavia projekteja varten.

Työtä on tarkoitus käyttää ensisijaisesti oppaana Nagasakin Koyagi-telakalla työskentelyssä seuraavassa AIDAprila-projektissa, joka on suunniteltu aloitettavaksi vuoden 2016 alkusyksyllä, sekä osittain yrityksen muissa kokonaistoimituksissa ulkomaille.

2 OPINNÄYTETYÖN TIEDOT

2.1 Projektin taustatiedot

Saksalainen AIDA Cruises tilasi lokakuussa 2011 kaksi risteilijää japanilaiselta Mitsubishi Heavy Industrialilta. Alukset piti luovuttaa vuosina 2015 ja 2016. Alukset ovat sisäraluksia, mitoiltaan 300 m pitkiä, leveydeltään 37.6 m, molempiin mahtuu 3300 matkustajaa. Ensimmäisenä luovutettavan aluksen nimi on AIDAprima. Silmiinpistävin erikoisuus aluksissa on kaksi vesiliukumäkeä, jotka sijaitsevat osittain laivan ulkolaidan ulkopuolella. Lisäksi aluksissa on paljon ulkoilma-aktiviteetteja sekä jokaiselle sopivia ravintolaelämyksiä. Sancen sopimus MHI:n kanssa kattoi yleisten ulkoalueiden suunnittelun, materiaalihankinnat ja asennustyön Koyagi-telakalla Nagasakissa. Sancesta riippumattomista syistä asennustyöt laivalla alkoivat vasta heinäkuussa 2015 ja kestivät huhtikuun 2016 puoliväliin saakka. Tämä työ rajautuu vain laivalla asennustyövaiheeseen ja siihen liittyviin osa-alueisiin.

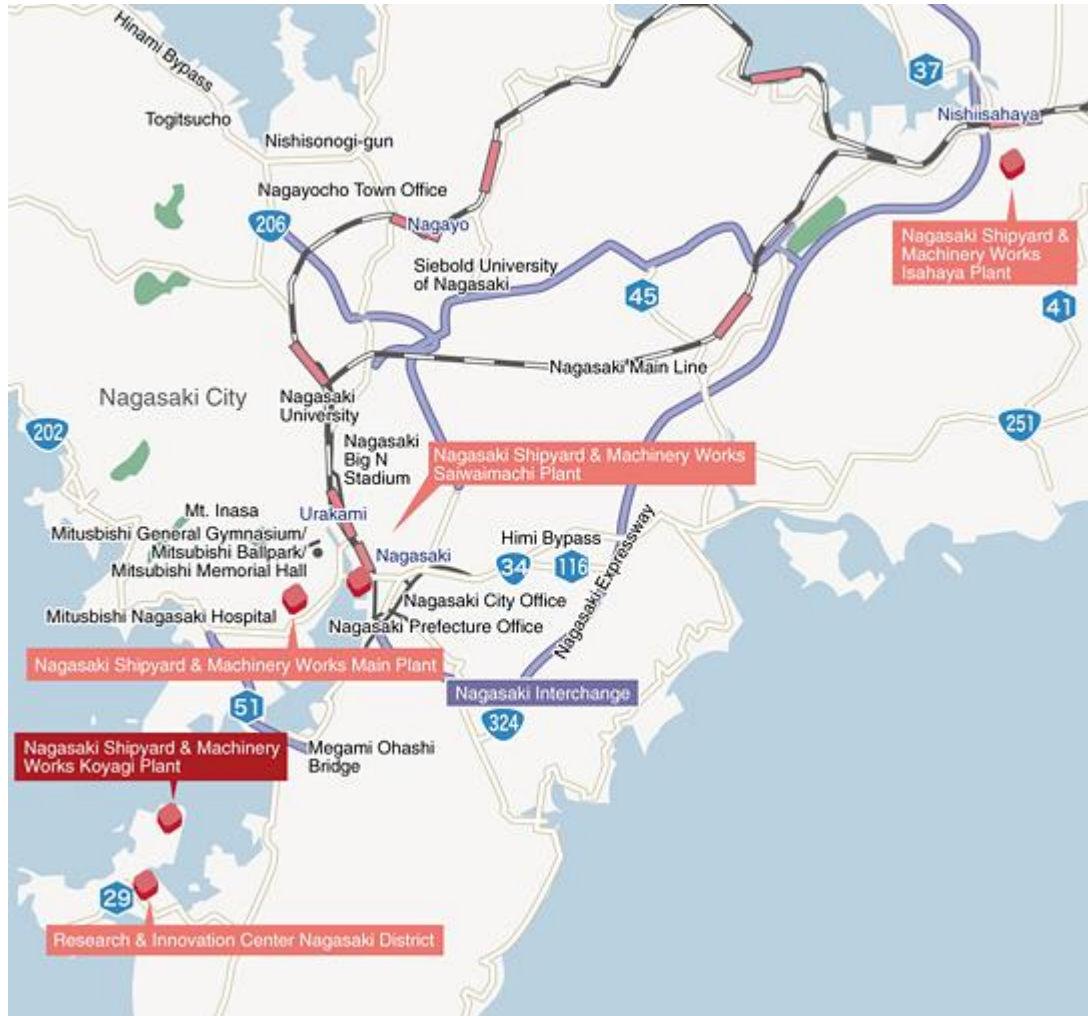
2.2 Yritysten esittely

2.2.1 Nagasaki Shipyard & Machinery Works

Mitsubishi Heavy Industries (MHI) omistama Nagasaki Shipyard & Machinery Works perustettiin vuonna 1857 Japanin ensimmäisenä tehtaana, joka oli suuntautunut laivojen huoltoon ja korjaukseen. Alussa laitos oli Japanin hallituksen hallinnossa, ennen kuin se myytiin MHI:lle vuonna 1887. Siitä lähtien tällä yksityisomistuksessa olevalla telakalla on rakennettu suurin osa Japanissa valmistetuista aluksista. Nykyään telakan toimintaa hoitaa MHI:n Shipbuilding and Ocean Development - osasto. (Japanest NIPPON 2016.)

Nagasaki Shipyard on erikoistunut korkean lisäarvoisten laivojen - kuten LNG-tankkerit ja risteilyalukset - rakentamiseen, sekä osallistunut myös puolustus- ja avaruuslaitteiden valmistukseen perustuen vuosien varrelta kertyneeseen kokemukseen ja teknologiaan. Se tunnetaan sekä Japanissa että maailmanlaajuisesti eteenpäin suuntautuvasta lähestymistavasta ja toiminnan globaalista laajuudesta. (Mitsubishi Heavy Industries 2016.)

Nagasaki Shipyard & Machinery Works koostuu neljästä laitoksesta: Päälaitos (Main plant tai Tategami), Koyagi:n laitos (Koyagi Plant), Saiwaimachi:n laitos (Saiwaimachi Plant) ja Isahaya:n laitos (Isahaya Plant). Laitosten sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Nagasaki Shipyard:n laitosten sijainti Nagasakissa (Mitsubishi Heavy Industries, Nagasaki Shipyard & Machinery Works Koyagi Plant, 2016.)

Koyagi Plant

Koyagi Plant tai lyhyesti Koyagi on Nagasakin suurin telakka, ja se valmistui vuonna 1972. Telakalla käytetään tuotantomenetelmiä, joilla hyödynnetään kaikki rakennusalan 1000 metriä pituutta optimaaliseen LNG- ja LPG-aluksien valmistukseen. (Mitsubishi Heavy Industries 2016.) Koyagilla sijaitsee Japanin suurin jättinosturi, jolla on 1200 tonnin nostokapasiteetti.

2.2.2 AIDA Cruises

AIDA Cruises kuuluu Carnival Corporation & plc:hen, joka on brittiläis-yhdysvaltalais-panamalainen laivanvarustamo ja maailman suurin risteilyvarustamo. Yhtiön alaisuudessa toimii 11 risteilyvarustamo. Yhtiön päämajat ovat Lontoossa Isossa-Britanniassa ja Miamissa Yhdysvalloissa. (Wikipedia 2016.)

AIDA Cruises on Saksan johtava ja tunnetuin risteilyvarustamo. Tällä hetkellä liikennöi yhteensä kymmenen AIDA-alusta: AIDAcara, AIDAvita, AIDAaura, AIDAdiva, AIDAabela, AIDAluna, AIDAblu, AIDAsol, AIDamar ja uusi alus, AIDAstella. Nämä alukset toimivat Välimerellä, Pohjois-Euroopassa, Karibian merellä, Persianlahdella ja Kanarian saarien ympärillä. AIDA-alukset ovat suuntautuneet saksankieliselle markkinoille ja ovat tunnetut omasta nuorekkaasta tyylistään ja rennoista palveluistaan. Meriliikenteellä olevana club resort -lomakohteina AIDA-alukset yhdistävät onnistuneesti kalliiden premium- ja neljän tähden luokkien klubien ja hotellien elementtejä ja lukuisia mukavuuksia ja palveluita kannella, jotka houkuttelevat sekä aktiivisimpia nuoria että rentoutumista etsiviä lomaviettäjiä. (Carnival Corporation & plc 2016.)

2.2.3 Sance Ltd

Sance-Sandelin Consulting and Engineering Ltd (Sance) on vuonna 2002 perustettu itsenäinen insinööritoimisto, jonka henkilökunnalla on kokemusta teollisuuden eri aloilta 1970-luvulta alkaen. Sancen laivanrakentamisen osaston osaamisalue kattaa monien erilaisten laivojen uudisrakentamiset sekä uudistustyöt. Yrityksen referenssilistalta löytyy risteily-, ro-ro- ja rahtialuksia sekä tankkereita, hinaajia ja sotalaivoja. Sance on suunnitellut laivoihin yleisiä alueita: hyttialueita, kylpyläosastoja, miehistö- ja matkustajaportaikkoja, matkustajahyttejä, ja kauppa-alueita sekä lisäksi konetiloja, teknisiä tiloja: ilmastointi-, sähkö- ja pumppuhuoneita, ohjaamoja, lastialueita ja ulkokansia. Sancen palveluun kuuluu niin runko-, koneisto- ja varustelusuunnittelua, kuin myös LVI-, sisustus- sekä ICT- osa-alueet sekä myös sähkö- ja automaatio suunnittelua. Sancen palveluksessa toimii vakituisesti noin 30 henkilöä. Sancen asiakkaat voivat vaihtoehtoisesti tilata projektinsa kokonaistoimituksena, johon kuuluvat kaikki toiminnot projektin alkuselvityksistä ”avainten luovutukseen”. Täten asiakkaan ei tarvitse valvoa useita eri urakoitsijoita, käyttää aikaa ja resursseja projektin vaatiman tietotaidon hankkimiseen, tai olla vastuussa rajapintojen vastuuongelmista.

2.3 Tilannekatsaus opinnäytetyön aloitushetkellä

Asennustyöt Koyagi-telakalla alkoivat vuoden 2015 heinäkuun loppupuolella. Asennettavat elementit, esivalmisteet, moduulit ja paneelit oli tilattu tai valmistettu sekä Suomessa että ulkomaillakin etukäteen. Niiden toimitus Nagasakiin oli hoidettu MHI:n kautta. Tavaraa oli toimitettu joko Yanagi-nimiseen telakan puskuri-varastoon, joka sijaitsee noin puolen tunnin ajomatkan päästä Koyagilta, tai huomattavasti kauempana (muutamman sadan kilometrien päästä Koyagilta) sijaitsevaan varastoon. Osa tavaroista oli toimitettu suoraan telakalle. Jokaiselle telakan urakoitsijalle oli järjestetty rakennusalueen läheisyydessä erillinen pressuhalli asennusmateriaalien säilyttämistä varten.

Asennustöissä käytettävät materiaalit, työkalut ja -tarvikkeet oli myöskin osittain hankittu etukäteen, pakattu puupakkeihin ja lähetetty Koyagiin MHI:n kautta. Niitä oli toimitettu ensin Sancen pressuhalliin ja nostettu sittemmin laivalle lähelle Sancen työalueita. Asennustöiden aloitushetkellä kaikki työkalupakit tarvikkeineen eivät olleet vielä saapuneet telakalle tullausongelmien takia, siksi tarvikkeista ja työkaluista oli pula.

Telakan tarjoamasta tarvikkeista ja materiaaleista ei ollut varmaa tietoa. Alustavasti kaikki tarvikkeet, mukaan lukien ruuvit, pultit ja hitsauspuikot, urakoitsijoiden piti tuoda mukanaan tai hakea paikalla itse.

Sancellalla oli solmittu sopimus yhden paikallisen rautakaupan kanssa koskien tarvittavia työkaluja tai -tarvikkeita. Kyseisen rautakaupan edustaja kävi telakalla kerran tai kahdesti joka päivä paitsi sunnuntaita. Yhteydenotto ja tilaukset ovat tapahtuneet englanniksi ensisijaisesti sähköpostin kautta. Yleisten tuotteiden tilaamisen helpotusta varten käytössä oli osittain englanniksi käännettyt katalogit. Muutkin tavarat oli mahdollista saada pyynnöstä. Rautakauppa palveli myös muita urakoitsijoita.

Sancellalle oli järjestetty toimistotilaa sekä pukukaappeja jaetussa toimisto-kontissa työnohjohtajia, suunnittelijoita ja muuta projektihenkilöstöä varten. Asentajilla oli käytössä oma puku- sekä ruokailutila eri kontissa.

Tavaroiden siirrot puskurivarastosta telakalle ja niiden nostot laivalle sekä muut työntekoon ja työympäristöön liittyvät asiat oli hoidettu aluevastaavien tai telakan koordinaattorin kautta.

2.4 Opinnäytetyön tekijän tehtävät ja vastuut.

Yrityksen ainoana logistiikkahenkilönä työmaalla opinnäytetyön tekijä joutui hoitamaan lähes kaikki tavaroiden käsittelyyn liittyvät asiat sekä muitakin asioita. Päätehtävät olivat seuraavat:

- Logistisen toiminnan ohjaaminen telakalla
- Nostojen organisointi
- Materiaalien hankinta
- Rahdit
- Telakan yleisiin palavereihin osallistuminen
- Telakan yleisistä palavereista muistio
- Telakan yleisistä asioista tiedottaminen projektin-, suunnittelun- ja työnjohtoa
- Työkalujen hankinta
- Tarvikkeiden hankinta
- Työturvallisuusasiat (tulityölupien hankinta, työntekijöiden ilmoittautuminen työturvallisuuskoulutukseen, tarvittavien turvallisuusvarusteiden hankinta, ilmoittaminen työturvallisuuspolitiikan muutoksista jne)
- Ilmoitukset epäasiallisesta käyttäytymisestä

Kaikki yllämainitut tehtävät ja prosessit olivat Sancelle uudet, koska yrityksellä ei ollut sitä ennen toimintaa Japanissa. Siksi toimintatapoja ei ollut etukäteen suunniteltu ja kaikki prosessit piti järjestää, ylläpitää ja kehittää reaaliaikana paikan päällä.

Tässä työssä keskityttiin ainoastaan materiaalivirtaan liittyvien prosessien ja tehtävien kuvauksiin ja kehitysideoihin kakkoslaivaa varten. Ne olivat seuraavat:

- Tavaroiden toimitus telakalle
- Nostojen organisointi ja materiaalien säilytys laivalla
- Materiaalien, työkalujen ja -tarvikkeiden hankinta
- Prosessien seuranta ja varaston ylläpitäminen

3 LOGISTIikka KOYAGI-TELAKALLA

3.1 Logistiikan käsite

Logistiikka käsitteenä syntyi Yhdysvalloissa 1950-luvulla, ja silloin sillä tarkoitettiin pelkästään fyysistä tavaroiden jakelua ja markkinointilogistiikkaa, tai laajemmin kuvattuna tavaroiden kuljettamista, niiden varastointia ja yritysten tuotteiden kysynnän ja tarjonnan koordinoimista. (Logistiikan maailma, 2016.)

Nykyään yllä mainitun määritelmän lisäksi logistiikkaan kuuluvat myös tietovirrat, jotka sisältyvät materiaalitoimitukseen liittyvää informaatiota kokonaisuudessaan. Esimerkiksi materiaalitoimituksen mukana voivat tulla tilaus- ja tilausvahvistustiedot, sekä tarvittavat piirustukset, jotka liittyvät toimitukseen. (Wegelius ym. 1996.)

Sartjärven (1992, 14) mukaan ”Logistiikka voidaan määritellä mm. prosessiksi, jonka avulla hallitaan materiaalivirtaa ja siihen liittyvää palvelua sekä tietovirtaa siten, että toiminnan laatu ja kustannustehokkuus maksimoituvat”. Mutta yksi tärkeimmistä tekstissä mainituista asioista on, että ”Logistiikka on ennen kaikkea ajatustapa, toimintojen suunnittelumalli ja toiminnan kehikko. Logistiikka ei ole mikään erillinen toiminto”.

3.2 Koyagi-telakan AIDA Priman rakennusalue

Koyagin alue on hyvin laaja ja siellä on kolme allastelakkaa sekä metalli- ja putkipajat ja erikoismaalaamot. Telakalla rakennetaan uusia laivoja, ensisijaisesti LNG-tankkereita, sekä korjataan ja uudistetaan vanhoja. AIDA Priman rakennusalue sijaitsee korjaustelakan alueella. Jokaiselle urakoitsijalle oli järjestetty toimistotilaa pukukaappineen toimihenkilöitä ja projektin johtoa varten sekä pukuhuoneita ja ruokailutilaa työntekijöille.

Telakan omalla henkilöstöllä oli käytössä erillinen kolmekerroksinen rakennus, jossa oli paitsi MHI:n toimisto-, puku- ja ruokailutiloja myös yhteiset kokoustilat. Samassa rakennuksessa toimii myös kaikille avoin kanttiini ja kioski, vesipiste ja yleisvessat. Aluekartta sekä Sancelle tärkeät kohdat on esitetty tarkemmin kuvassa 2.



Kuva 2. Koyagin aluekartta (osa)

Kuten kuvasta näkyy, Sancen toimistotilat sekä työntekijöiden tilat sijaitsivat päärakennusta vastapäätä, laivan perän kohdalla. Sen sijaan materiaalien pressuvarasto oli altaan takana, laivalta katsottuna keulan suunnalla. Niin toimiston ja varaston välinen matka yhteen suuntaan oli lähes puoli kilometriä, kun pelkästään altaan pituus on 350 m. Siksi toimistotilaa oli osittain käytetty pientavaroiden varastointiin. Sancen projekti-johtoryhmällä oli käytössä yksi pöytäriivi (yhteensä kuusi työpistettä) sekä kuusi puku-kaappia jaetussa pukutilassa. Toimistossa toimii telakan oma verkkoyhteys internetiin, ja viihtyvyyttä lisäsi ilmalämpöpumppu, joka oli tarpeen sekä kesän helteessä että talven viileässä säässä. Sancen toimistotila ja sen pukutilat on esitetty kuvissa 3 ja 4.



Kuva 3. Sancen toimisto



Kuva 4. Sancen toimiston jaettu pukutila

3.3 Tavaroiden toimitus telakalle

Kuten edessä oli jo mainittu, tavaroiden toimitus MHI:n varastoihin Suomesta ja muualta ulkomailta Mitsubishi on hoitanut itse. Sancen puolelta tavaroiden lähetykset oli hoitanut Raisonin toimiston hankinnan osaston henkilö. Lähetetyistä ja lähettävistä tavaroista oli laadittu jatkuvasti päivitetty pakkausluettelo, joka oli käytössä myös sekä logistiikkahenkilöllä Nagasakissa että MHI:n Sancen alueiden aluevastaavilla. Tämän periaatteen haittapuolena oli se, että luettelon päivitys hyvin usein ei ollut ajan tasalla monien päivityshenkilöiden takia ja tavaroiden oikea olinpaikka oli sitten epävarma. Helpommin tarvittavan tavarantoimituksen sijainti varmistettiin MHI:n aluevastaavan kautta.

Suurin osa tavaroista oli toimitettu MHI:n Yanagi-varastoon. Sen kautta kulki Mitsubishin oma Koyagi – Päälaitos linja-autoyhteys muutama kerta päivässä ja ajomatka yhteen suuntaan kesti noin puoli tuntia. Epäselvissä tilanteissa siinä käytiin varmistamassa tavarantoimituksen saapumista ja ottamassa siitä valokuvia. Tämä helpotti jatkossa oikean tavarantoimituksen telakalle.

Kaikissa lähetyksissä piti olla oma pakkaustunnus, joka alkoi joko ”SAN-FIN”- etuosalla jos kyseessä oli lähetys Suomesta ja muualta Eurooppaa (liite 1) tai ”SAN-ASI”- etuosalla, kun tavara lähti Kiinasta (liite 2). Käytännössä tämä toimii ainoastaan Suomesta tulleissa lähetyksissä. Kaikista Kiinasta tulleista laatikoista puuttui Sancen pakkauslistat ja laatikoiden merkinnät eivät vastanneet sitä. Tässä tapauksessa pakkausten oikea määrä ja niiden sisältö piti varmistaa ja merkata siirtoa varten paikan päällä. Kuvassa 5 on esitetty eräs Kiinasta Yanagiin saapunut kuorma.



Kuva 5. Kiinasta saapuneet laatikot (esimerkki)

Tarvittavan tavaran siirto Sancen pressuvarastoon piti tilata täyttämällä erikoislomake (liite 3) ja lähettämällä se sähköpostitse aluevastaavalle. Mahdollisesti siihen oli liitettävä valokuva tavarasta, jos se oli aikaisemmin otettu. Erityisesti valokuvien liittäminen oli suositeltava silloin, kun tavaroiden pakkauksista puuttui lähetystunnus (koski lähes kaikki Kiinan lähetykset) tai tarvittiin vain osa saman tunnuksen alla olevien tavarosta. Aluevastaava välitti sen jälkeen tiedot logistiikkaosastoon. Suora yhteys telakan logistiikkaosastoon ei tässä vaiheessa nopeuttanut toimitusta, kun järjestys oli telakan itse laatima ja samanlainen kaikille alihankijoille ja urakoitsijoille.

Virrallista saapumisilmoitusta ei ollut olemassa vaan aluevastaava itse ilmoitti lähetyksen saapumisesta tai sen viivästyksestä. Lähetyksen toimituksen tilannetta ei ollut muuta mahdollisuutta seurata kuin ottamalla yhteyttä aluevastaavaan ja käymällä jatkuvasti varastossa.

Tavaroiden toimittaminen Yanagista Sancen pressuvarastoon Koyagiin kesti yleensä yhden päivän ja kiireisessä tapauksessa se oli hoidettu jopa päivässä. Virallisesti siirtoa kuitenkin oli pyydettävä vähintään kolme päivää ennen haluttua toimituspäivää klo 15:00 mennessä maanantaista perjantaihin. Yanagi-varasto oli viikonloppuisin kiinni.

3.4 Nostojen organisointi ja materiaalien säilytys laivalla

Materiaalien ja pakkausten nostot laivalle sekä ylimääräisten tavaroiden siirrot laivalta takaisin pressuvarastoon oli tilattava täyttämällä sama lomake kuin tavaroiden toimituksessa telakalle (liite 4). Valokuvien liittäminen nostopyyntöön oli erittäin suositeltava, koska tarvittavat pakkaukset voisivat olla varaston eri puolella tai muiden pakkausten joko alla tai päällä. Kuvassa 6 on esitetty liitteessä 4 mainittu tavara.



Kuva 6. Esimerkki nostopyyntöön (liite 4) liitetystä tavaravalkuvasta.

Asennuksessa käytettävien materiaalien (kulma- ja rajaraudat, koolingit, metallilevyt ja niin edelleen) sekä ilman pakkausnumeroa olevien kuormien nostojen tilauksessa valokuvien liittäminen oli välttämätön. Materiaalit nostettiin pinoittain, joita urakoitsijan oli kasattava itse. Pinoihin oli merkittävä, minne laivan alueelle niitä pitää nostaa. Esimerkki i valmiiksi kasatusta nostetusta materiaali-erästä on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7. Sancen materiaali valmiina nostettavaksi.

Nostojen tilauksissa noudatettiin samoja sääntöjä kuin tavaroiden siirroissa puskurivara-
rastoista telakalle. Nosto oli pyydetty vähintään kolme päivää ennen haluttua nosto-
päivää ja tilaukset oli lähetettävä maanantaista perjantaihin klo 15:00 mennessä. Nos-
turit toimivat kuitenkin myös viikonloppuisin, mutta nostopyyntöjä ei silloin jätetty.

Käytännössä aamulla jätetty nostopyyntö käsiteltiin ja tavarat nostettiin yleensä saman
päivän aikana riippuen nostoalueelta ja nosturien aikatauluista. Myös telakan logistiikan
porukan kanssa oli mahdollista sopia nostojen nopeuttamisesta kiireisissä tapauksissa.
Hyvin usein se onnistui nostamalla tavarat toiselle kuin nostopyynnössä mainitulle alu-
eelle, koska nosturien kuormitus ei ollut tasainen. Aina kuitenkin piti pitää mielessä
säävaraus, koska tuulisissa säässä nosturit eivät toimineet lainkaan. Myös sateisena
päivänä ei jokaisen tavaranto nosto ollut suositeltava mahdollisen vesivahingon takia.
Käsinostoista piti ottaa huomioon, että yli 1 m pitkää ja yli 40 kg painavaa tavaraa ei
saa kantaa laivalle yksin.

Sancella olivat työalueet eri puolilla laivaa kansilla 6, 7, 8, 14, 15, 16, 17 ja 18. Nostot aina yritettiin tilata ensiksi samalle alueelle, mutta se ei aina ollut mahdollista. Halutuilla nostoalueilla olivat esimerkiksi toisen urakoitsijan työmaat ja tavarat, tai rakenteellisia esteitä. Näissä tapauksissa nostoalueilta sovittiin erikseen telakan nostoporukan kesken. Jos nostettava tavara haittaisi toisen urakoitsijan työtä, oli sovittu Sancen nostokuormien välittömästä purusta ja asennuksesta. Silloin piti myös sopia töiden aikataulun muutoksesta telakan ja tilaajan kanssa.

Nostoista ei myöskään tullut virallista ilmoitusta vaan joko nostoporukan johtaja tai aluevastaava ilmoitti siitä henkilökohtaisesti urakoitsijan edustajalle. Noston jälkeen urakoitsijan vastuuhenkilön oli tarkistettava, että oli nostettu oikea tavara ja oikealle paikalle, varmistava sen kunto ja kuitattava se telakan nostoporukan johtajalla olevaan nostopäiväkirjaan. Sen jälkeen pakkauksiin tai materiaaliin oli kiinnitettävä säilytyslappu (liite 5), muuten materiaali voisi päättyä roskikseen.

Yleisenä ehtona oli nostetun kuorman käyttö kolmen päivän sisällä, mutta se ei koskenut asennusmateriaaleja, työkaluja ja -tarvikkeita. Ne eivät kuitenkaan saaneet estää kulkua alueella ja muiden tavaroiden nostoa. Kuvassa 8 on esitetty esimerkki Sancen laivalla säilytetyistä materiaalista.



Kuva 8. Sancen materiaali laivalla.

3.5 Materiaalien, työkalujen ja -tarvikkeiden hankinta

3.5.1 Materiaalien hankinta

Eniten käytetty materiaali laivalla oli teräs. Suurin osa Sancen alueista oli ulkoalueita, ja siinä käytettiin eniten haponkestävää terästä (AISI316) ja alumiinia. Sisätiloissa oli sallittu sähkösinkityn terästen käyttö. Yleisesti käytetyt ja etukäteen hankittavat tuotteet olivat 30x30x3 haponkestävät kulmaraudat, 20x40 haponkestävät sekä sähkösinkityt koolingit, 1x2 m alumiinilevyt sekä haponkestävät teräslevyt, 1,2x2,5 alumiiniset hunajakennolevyt ja erimittaiset haponkestävät rajaraudat.

Näiden materiaalien hankinta alkoi asennustyövaihetta huomattavasti aikaisemmin ja oli hoidettu Sancen Raision toimistosta käsin. Hintavertailun ja toimitusehtojen vertailun jälkeen oli päätetty hankkia kaikki yllämainitut materiaalit Kiinasta. Tarvittavaa määrää yhtä laivaa kohti laskettiin työkuviin perusteella. Kapasiteettia oli korotettu kahteen kertaan mahdollisia hävikkiä ja laskentavirheitä ajatellen. Materiaalit saapuivat Sancen pressuvarastoon Koyagiin asennustöiden alussa.

Myös muut etukäteen tiedossa olevat käytettävät materiaalit, kuten kotelot, peitelistat, asennus- ja aluslevyt olivat jo toimitettu ja osittain asennettu telakan omin voimin aikaisemmin. Telakka tarjosi myös ilmaiseksi kulmarautojen hitsauksessa käytettävät kolmiomaiset tuplinkilevyt.

Johtuen jatkuvasta sisustuskuvien muokkauksesta ja rakenteiden muutoksista kesken asennustöitä, välillä piti kiireisesti tilata uudet materiaalit. Useasti nämä olivat erilaisia taivutettuja teräs- tai alumiinilevyjä ja niitä tarvittiin pieni määrä juuri tiettyyn paikkaan. Välttääkseen monia haasteita niiden tilauksesta ja toimituksesta oli sovittu telakan kanssa. Sancen logistiikkavastaava lähetti tarvittavat piirustukset ja määrät (liite6) aluevastaavalle, ja hän hoiti sen jälkeen materiaalien tilaukset ja ilmoitti niiden etenemisestä. Valmiit materiaalit toimitettiin Sancen pressuvarastoon ja niiden nostoa piti pyytää erikseen. Kuvassa 9 on esitetty liitteellä 6 mainittu materiaali toimitettuna.



Kuva 9. Esimerkki telakan kautta tilatusta materiaalista.

Tämä periaate säästi huomattavasti aikaa, kun telakalla oli omat tietyt alihankkijat ja tilaukset käsiteltiin yleensä hyvin nopeasti. Täten yritettiin välttää aikataulujen ylimääräisistä muutoksista. Myös laskut tulivat suoraan telakalle ja Sancen ei tarvinnut solmia uusia sopimuksia materiaalien toimittajien kanssa eikä huolehtia maksuista.

Myös muilta urakoitsijoilta saatiin joskus tarvittavaa materiaalia, erityisesti jos kyseessä oli niin sanotusti ”vakiotavara” kuten koolingit ja levyt. Tarvittaessa heillekin oli annettu pyydytyt materiaalit. Yhteistyötä helpotti se, että suurin osa urakoitsijoitakin olivat ennestään tuttuja suomalaisia yrityksiä.

3.5.2 Työkalujen hankinta

Työkaluista suurin osa oli hankittu jo etukäteen Suomessa. Niistä osa ostettiin Turun alueen eri kaupoista (esimerkiksi Bauhaus ja Biltema) ja osa tilattiin Kiinasta. Sähkötyökaluista piti muistaa se, että sähköverkon jännite Japanissa on 110V ja pistokkeen muotokin on eri kuin Suomessa ja Euroopassa. Sen sijaan laivalla olivat käytössä sekä 110V että 220V virrat ja sähköjakokeskukset, ja laivan oman sähkön jännite oli 220V. Laivan oma sähkö alkoi toimia kuitenkin vasta laivan valmistuksen loppuvaiheessa.

Työkalut jaettiin tasaisesti näitä varten hankittuihin puupakkeihin ja lähetettiin suoraan telakalle. Siellä nämä pakit nostettiin laivalle ja järjestettiin Sancen jokaiselle isolle työ-

maa-alueelle. Telakan kanssa oli sovittu pakkien säilyttämisestä laivalla koko Sancen asennusurakan aikana. Pakkeihin oli kuitenkin kiinnitetty säilytyslappu (liite 5) ettei telakan siivousporukka nostaisi niitä pois laivalta. Työkalupakit on esitetty kuvassa 10.



Kuva 10. Työkalu- ja tarvikepakit.

Paikan päällä pitkäksi ajaksi tarvittavat työkalut haettiin ensisijaisesti rautakaupasta. Tilaukset tehtiin joko suoraan rautakaupan työntekijälle, joka kävi telakalla päivittäin, tai lähettämällä sähköpostia rautakauppiaille. Kiireisissä tapauksissa työkalut haettiin suoraan kaupasta, jos kyseinen tuote löytyi hyllyltä. Erityisesti Makitan ja Hitachin koneet olivat helposti ja nopeasti saatavia. Käsityökalujen valikoima oli suhteellisen laaja mutta piti ottaa huomioon maiden väliset työtapakohtaiset erot ja tuotteiden saatavuus. Työkalut jouduttiin joskus hakemaan muilta urakoitsijoilta tai tilaamaan Suomesta.

Lyhyeksi ajaksi tarvittavan työkalun tai koneen yritettiin lainata tai vaihtaa ensisijaiseksi muilta urakoitsijalta tai telakalta. Esimerkiksi suorahiomakonetta tarvittiin vain pari päiväksi, joten sen hankkiminen ei ollut kannattava. Sen lainattiin loppujen lopussa MHI:lta.

3.5.3 Työtarvikkeiden hankinta

Työtarvikkeiden saatavuudesta paikan päällä ei ollut etukäteen muita tietoja, paitsi että rautakaupasta saa yleisesti käytettäviä tuotteita kuten laikkoja, ruuveja, poranteriä ja niin edelleen. Töiden aloittamisen varmuudeksi alustava määrä tarvikkeita mukaan lukien hitsauspuikot oli toimitettu Suomesta ja Kiinasta etukäteen työkalujen mukana.

Töiden edetessä kävi ilmi, että telakaltakin saa joitakin tarvikkeita tiettyjä määriä. Niitä tarjosi veloitusetta telakan alihankkija Monopro. Sillä oli oma toimisto päärakennuksen vieressä ja kolme varastoa telakan alueella lähellä AIDAn allasta. Tarvittavat tarvikkeet piti tilata etukäteen täyttämällä tilauslomakkeet (liite 7). Tarvikkeet jaettiin varastoissa kahdesti päivässä maanantaista lauantaihin (liite 8)

Myös hitsauspuikot, popniitit, pultit ja mutterit olivat vapaasti saatavilla telakalta. Niitä ei tarvinnut tilata etukäteen vaan ne sai hakea milloin tahansa ulkovarastoista.

Muut tarvikkeet tilattiin rautakaupasta käyttäen samaa periaatetta kuin työkalujen hankkimisessa. Rautakaupan valikoimaan ei kuitenkaan kuulunut asennuksessa laajasti käytetty Sikaflex 291 -tiivistemassa. Sitä tilattiin Kuriyama Corporation edustajan kautta.

Kulutustarvikkeet lainattiin myös muilta urakoitsijoilta korvaamalla ne toisilla tarvikkeilla tai kompensoimalla lainattu määrä myöhemmin.

Työtarvikkeet säilytettiin laivalla samassa pakeissa kuin työkalut (kuva 10) ja päätoimisena varastona rannalla pidettiin Sancen toimistotilaa. Tilan ahtauden takia suurta määrää tarvikkeita ei ollut mahdollista varastoida ja virallista varastohallia ei käytetty varastointiin varkauksien ja pitkän kävelymatkan takia.

3.6 Prosessien seuranta ja varaston ylläpitäminen

Projektin alussa tavaroiden lähetystä ja nostoa ei ollut muuten seurattu paitsi päivittämällä Sancen pakkausluettelo. Töiden edetessä kävi ilmi, että toimitusten, nostojen, materiaalien ja tarvikkeiden tilausmäärien seurannalle olisi tarvetta.

Tilattujen ja suoritettujen tavaroiden nostojen ja siirtojen seurantaan varten oli laadittu yhteinen Excel-taulukko, jota oli päivitetty jatkuvasti. Siihen laitettiin tavaran tunnus,

nimike, pyydetty nostoalue ja tilauspäivä. Noston tai toimituksen jälkeen taulukkoon lisättiin toimituspäivä. Tilattavat, tilatut ja suoritettut tilaukset erotettiin toisistaan eri väreissä (punainen, keltainen, vihreä). Taulukko oli ainoastaan logistiikkahenkilön halussa, täten vältettiin ristiriitaisia tietoja ja varmistettiin tietojen ajankohtaisuus.

Materiaalien, työkalujen ja -tarvikkeiden tilauksia seurattiin samalla tavalla. Niitäkin varten oli laadittu erillinen Excel-tilauskko, johon kerättiin tietoja tilatuista tavaroista ja niiden määristä. Rautakaupan tilauksia ja toimituksia seurattiin myös rautakaupasta päivittäin saadun luettelon mukaan (liite 9).

Työtarvikkeiden kulutusta seurattiin silmämääräisesti ja täydennysten tarvetta arvioitiin toimistossa olevan saldon mukaan. Yleisenä periaatteena oli, että nopeasti kuluttavia tuotteita tilattiin lisää, kun niiden saldo laski alle 10 kpl, ja täydennyserä oli 50-100 kpl. Käsityökalujen sopivana saldona pidettiin 5-10 kpl, ja niitä täydennettiin yksittäin. Sähkötyökaluja ei ollut pidetty varastossa ja niitä tilattiin lisää aina työnjohtajien tai työntekijöiden pyynnöstä. Varastoitavien tavaroiden määrien rajoituksena oli ensisijaisesti tilojen ahtaus (kuva 3).

Sancen materiaalien ja isojen toimitusten pressuvaraston tiloja ei ollut järjestetty säännöllisesti. Tavaroiden lastausta hoiti telakan logistiikkaporukka, ja jatkuvan kiireen takia pakkaukset vaan tungettiin sisään. Lisäksi virheellisesti Sancen pressuhalliin toimitettiin joskus muiden yritysten materiaaleja (kuva 11), jotka veivät varastotilaa huomattavasti. Niiden siirrosta ja varaston uudelleen järjestämisessä piti aina erikseen sopia telakan logistiikkaporukan kanssa.



Kuva 11. Toisen yrityksen materiaalit Sancen varastohallissa.

4 KEHITYSEHDOTUKSET TOISTA LAIVAA VARTEN

4.1 Tavaroiden toimitus telakalle

Itse toimitusprosessiin ei kovin paljon pysty vaikuttamaan, koska se on kokonaan MHI:n halussa, mutta toimitusmahdollisuutta lauantaisin on hyvä ehdottaa telakan logistiikkaosaston johdolle.

Jotta vältettäisiin töiden viivästymisiä, toimitukset on tilattava tarpeeksi etukäteen ottaen huomioon mahdolliset työaikataulun muutokset ja äkilliset siirrot yhdeltä työalueelta toiselle. Tavaranto laivalle lyhyellä ajalla on huomattavasti helpompi järjestää kuin sen toimitus telakalle muualta. Sitä varten logistiikkahenkilön pitää olla aina ajan tasalla töiden tilanteesta ja mahdollisista muutoksista vähintään kolme päivää etukäteen, mieluummin viikkoa ennen. Myös Sancen pakkauslistan päivitys ja sen pitäminen ajan tasalla olisi hyvä laittaa vain logistiikkahenkilön tehtäviin.

Ehdotettavat toimenpiteet:

- Ilmoitukset Japaniin lähetetyistä tavaroista suoraan logistiikkahenkilölle
- Logistiikkahenkilö tarkistaa tavaroiden saapumistilanteen MHI:lta päivittäin
- Logistiikkahenkilö tarkistaa ja päivittää Sancen pakkauslistan päivittäin
- Logistiikkahenkilö pitää lähetyspäiväkirjaa, johon kirjataan tavaroiden lähetys- ja saapumispäivät
- Logistiikkahenkilölle ilmoitetaan ensi työviikon aikataulusta, mahdollisista varatoista ja niihin tarvittavista tavaroista

4.2 Nostojen organisointi ja materiaalien säilytys laivalla

Nostojen tilauksista ja materiaalien säilytyksestä on tullut hyvin paljon valituksia MHI:lta. Tilanteita, joissa tavarat piti nostaa ”nyt ja heti”, on ollut suhteellisen paljon. Ja silti ne pysyivät sen jälkeen nostopaikallaan laivalla pitkän ajan. Siitä tuli riitoja MHI:n kanssa sekä hidastuksia muiden tavaroiden nostoissa. Myös se hankaloitti paitsi muiden urakoitsijoiden myös omien töiden edistystä, kun tavara oli tiellä. Lisäksi osa pitkän ajan laivalla ilman suojaa säilytetyistä tavaroista vahingoittui. Jotta voisi välttää aluei-

den epäjärjestyistä ja tavaroiden kosteusvaurioita, niitä olisi säilytettävä mieluummin pressuvarastossa ja nostettava laivalle mieluummin vain päivää ennen käytön alkua.

Ehdotettavat toimenpiteet:

- Työnjohtajat tai projektipäällikkö ilmoittavat logistiikkahenkilölle tarvittavien tavaroiden nostotarpeen vähintään 2 päivää etukäteen
- Laivalla eritellään säilytystilaa pitkän aikaa tarvittavien materiaaleja varten Sancen keskeisillä työalueilla
- Logistiikkahenkilö pitää nostoista päiväkirjaa, johon kirjataan nostojen tilaus- ja suorituspäivät sekä nostoalue
- Ylimääräiset ja tarpeettomat tavarat nostetaan heti pois
- Logistiikkahenkilö tai työnjohtaja on paikan päällä nostohetkellä ja kuittaa noston.

4.3 Materiaalien, työkalujen ja -tarvikkeiden hankinta

AIDA Prima -projektista on saatu paljon tietoja Japanin materiaalien markkinoista ja työkalujen ja -tarvikkeiden valikoimasta. Saadun kokemuksen perusteella kävi ilmi, että on suositeltavaa hankkia kaikki materiaalit ja ainakin sähköiset työkalut etukäteen ja mieluummin Suomesta. Japanista ei löydy kaikkia tarvittavia materiaaleja (esimerkiksi 20x40 haponkestävä koolinki ei kuulu Japanin teräsmarkkinan valikoimaan) ja hintataso on Suomea vastaava tai jopa kalliimpi. Japanilaisia sähköisiä työkaluja ei pysty käyttämään Suomessa tai Euroopassa 110V:n jännitteen takia. Työtarvikkeiden hinnatkin ovat hyvin usein Suomen hintoja korkeampia ja niistä suuri määrä ovat tuontitavaraa Euroopasta.

Työssä käytettyjen tavaroiden laivalla säilytystä varten on haettava uudet vedenkestävät pakit isommilla pyörillä, jossa työkalujen ja tarvikkeiden säilytystilat ovat jaettu. Tämä helpottaa tarvikkeiden löytämistä ja niiden kulutusten seurantaa. Vanhat pakit voi pitää varastolaatikoina Sancen pressuhallissa.

Sancen toimistoon on hankittava varastohyllykkö pientarvikkeiden, toimistotarvikkeiden ja toimistotekniikan (tulostimen, mikroaaltouunin, vedenkeittimen ja kahvikeittimen) varastointia varten. Toimistoa pidetään toisessakin laivaprojektissa työtarvikkeiden lähivarastona, josta työntekijät voivat itse hakea tarvittavat pientyökalut ja -tarvikkeet.

Suurempi määrä tarvikkeita ja työkaluja säilytetään vanhoissa työkalupakeissa pressuvarastossa. Vastaavasti Suomesta voisi lähettää varustettu kontti työkaluineen ja tarvikkeineen. Siitä täytyy kuitenkin sopia myös MHI:n kanssa, jos kontille löytyy vapaa tontti telakalta.

Ehdotettavat toimenpiteet:

- Verrataan tarvittavien työkalujen ja kulutustavaroiden hintoja Suomessa ja Japanissa ja hankitaan Suomesta edullisemmat ja samanhintaiset etukäteen
- Hankitaan välittömästi Japanissa huonosti tai ei lainkaan saatavia työkaluja, välineitä ja tarvikkeita
- Hankitaan uudet työkalupakit (10 kpl), joissa on isommat pyörät ja erillinen taso tarvikkeita varten
- Harkitaan varustetun kontin lähetystä Suomesta työkalu- ja tarvikevarastoksi
- Hankitaan koottavat varastohyllytöt Koyagin toimistoon
- Laaditaan kulutusten seurantataulukko, johon logistiikkahenkilö laittaa tiedot tilatuista ja kulutetuista materiaaleista, työkaluista, tarvikkeista ja välineistä.

4.4 Varastohallin ylläpito

Sancen Koyagin pressuvaraston järjestelyä ei ollut mietitty etukäteen ja sen takia saapuneet toimitukset ei ollut eritelty niiden sisäänottohetkellä. Materiaaleille oli oma tila pitkän sivun reunalla, mutta usein sen eteen oli laitettu muut toimitukset, jotka hankaloivat uusien materiaalien laittamista sekä tarvittavalle materiaalille pääsyä. Lisäksi tarvittava pakkaus voisi olla hallissa taaempana ja myöhemmin tarvittavat toimitukset olivat etureunalla.

Järjestely omin voimin ei ole helppo, kun esimerkiksi trukit ovat ainoastaan telakan oman väen käytössä. Siksi telakan logistiikan osaston kanssa on hyvä sopia toimitusten välittömästä saapumisilmoituksesta Sancen logistiikkavastaavalle. Täten saapuneet pakkaukset voidaan laittaa heti oikealle paikalle ja järjestää hallin tilat nostotarpeiden perusteella. Pakkausten purkua varten hallilla on hyvä olla omat työkalut, kuten akkuporakone, kulmahiomakone, sorkkarauta ja vasara.

5 YHTEENVETO JA POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli selkeyttää, järjestää ja kehittää Nagasakin Koyagi-telakan työmaalogistiikan prosessit ja toiminnot. Toimeksiantajayritykselle kyseinen KT-toimitus oli ensimmäinen ulkomailla ja niin kaukana Suomesta, minkä vuoksi käytännön kokemus näiden asioiden hoitamisessa oli vähäinen.

Opinnäytetyön ansiosta työn laatija sai erinomaista kokemusta ulkomailla työskentelystä, ja yritykselle projekti toi lisää tuntemusta kansainvälisillä markkinoilla.

Suurimpana haasteena työssä oli kiire, koska projekti oli jo työn alussa aikataulusta myöhässä ja kaikki toimenpiteet piti tehdä samana aikana, sillä suunnitteluun ei ollut varattu tarpeeksi aikaa. Maiden väliset työkuluttuerot, kieliongelmat ja väärinkäsitykset toivat lisää vaikeuksia prosessien rutiiniin.

Alkuvaikeuksien jälkeen työn eteneminen sujui hyvin ja lopputuloksena telakan logistiikan tavat ja periaatteet tulivat selkeiksi ja ymmärrettäviksi. Kuitenkin nämä asiat olisi hyvä pohtia hyvin etukäteen. Tämä oli joka tapauksessa hyvää oppia tulevia projekteja ajatellen.

Kehitysideoiden lopputulosta ja niiden käytännön hyötyä on vielä ennen kakkoslaivan asennusprojektin aloitusta vaikea arvioida. Kuitenkin ensimmäisestä laivasta saadun kokemuksen perusteella ja ottaen huomioon myös muiden urakoitsijoiden toimintatapoja voidaan ennustaa kehitysideoiden hyödyllisyyttä.

LÄHTEET

Carnival Corporation & plc 2016. Our brands. Viitattu 10.7.2016

<http://www.carnivalcorp.com/phoenix.zhtml?c=200767&p=irol-products>

Japanest NIPPON 2011. History of the Nagasaki Shipyard and Machinery Works. Viitattu

11.7.2016 http://japanest-nippon.com/en/products/pd_detail.php?id=89

Logistiikan Maailma. Logistiikka ja toimitusketju. Viitattu 15.7.2016

http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Logistiikka_ja_toimitusketju#Logistiikka-k.C3.A4sitteest.C3.A4

Mitsubishi Heavy Industries. Nagasaki Shipyard & Machinery Works. Viitattu 11.7.2016

<https://www.mhi-global.com/company/aboutmhi/organization/nagasakiw/>

Mitsubishi Heavy Industries. Nagasaki Shipyard & Machinery Works Koyagi Plant. Viitattu

11.7.2016. <https://www.mhi-global.com/company/location/contents/map/koyagi.html>

Sartjärvi, T. 1992. Logistiikka kilpailutekijänä, Helsinki: Otava.

Wegelius-Lehtonen, T., Pahkala, S., Nyman, H., Vuolio, H., & Tanskanen, K. 1996. Opas rakentamisen logistiikkaan. Helsinki: Kyriiri Oy.

Wikipedia 2013. Carnival Corporation & plc. Viitattu 10.7.2016

https://fi.wikipedia.org/wiki/Carnival_Corporation_%26_plc

Suomesta saapuneiden tavaroiden pakkauslista (esimerkki)

Sance Ltd.

 Lukkarlantie 2, 21280
 Raisio, Finland

EORI Number: FI1815933-5

Purchase order No. 12300/01-FD5-GAZ428 & 12300/01-GNKPS-K40-018

PACKING LIST Box No. SAN-FIN-051

Invoice No:

To: MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES,LTD.

Date: 27.1.2016

From: Raisio, Finland
To: Nagasaki, Japan
Size: 245 x 123 x 121 cm

Pos. No.	PRODUCT DESCRIPTION	MATERIAL DESCRIPTION	LOCATION OF USE	PURPOSE OF USE	Amount	G.W. (KG)	N.W. (KG)	CBM (M3)	STACKABLE	OTHER ISSUES
Pos.1	teak element	teak wood	Ship AIDAprima outer decks	wall material for outer decks	12	270	250		No	
Pos.2	teak hatch	teak wood	Ship AIDAprima outer decks	hatch to be assembled to teak wall	3	40	30		No	
Pos.3	teak panel	teak wood	Ship AIDAprima outer decks	wall material for outer decks	5	14	10		No	
1	TOTAL:				12	324	290			
<p>Our pickup address: Paattimaakarit Oy Sahakatu 2 21200 Raisio Finland</p> <p>Contact person: Paattimaakarit Oy Lauri Laitinen +358-400-641421 lauri.laitinen@paattimaakarit.fi</p> <p>Contact person in destination Sergey Bogdanov sergey.bogdanov@sance.fi Mob. Japan: 09029629325 Mob. Finland: +358442583947</p>										

Kiinasta saapuneiden tavaroiden pakkauslista (esimerkki)

Sance Ltd.

Lukkarlantie 2, 21280 Raisio

Purchase order No. 12300/01-FD5-GAZ428
and 12300/01-GNKPS-K40-018

PACKING LIST

SAN-ASI-0013

To: MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES,LTD.

Date:20.1.2016

Invoice No:

From: Shanghai, China

To:Nagasaki,Japan

P / NO	COMMODITY& DESCRIPTION	QUANTITY (PKGS)	G.W. (KG)	N.W. (KG)	CBM (M3)
SAN-ASI-0013	Artificial stone Tabletops (Corian) (Decorative) (Extra work, old was broken)	2	140	119	
TOTAL:			140	119	0
SHIPPING MARKS					

Siirtopyyntölomake (esimerkki)

Date : 02. 12. 2015 (DD. MM. YYYY)

1. What	:
• Container ID	:
• Packing ID	: SAN-FIN-0031-BOX1, SAN-FIN-0028-B-BOX1, SAN-FIN-0004A-001-BOX1, SAN-FIN-026-BOX1, SAN-FIN-0028-A-BOX1, SAN-FIN-0032-BOX1
• Dimension	:
• Weight	:
• number of lifting time	:
2. When	
By When :	03. 12. 2015
3. From where to where	
From where :	Yanagi Warehouse
To where :	Sance Tent
4. Special Note	

Nostopyyntölomake (esimerkki)

Date : 04.02.2016 (DD.MM.YYYY)

1. What
• Container ID : ;
• Packing ID : SAN-ASI-0007 (teak modules)
• Dimension : ;
• Weight : ;
• number of lifting time : ;
2. When
By When : 05.02.2016
3. From where to where
From where: Sance Tent
To where : Patio Deck (Dk16 Zn2)
4. Special Note
Teak Ceiling and Wall Modules for the Patio Entrance

Säilytyslappu laivalla

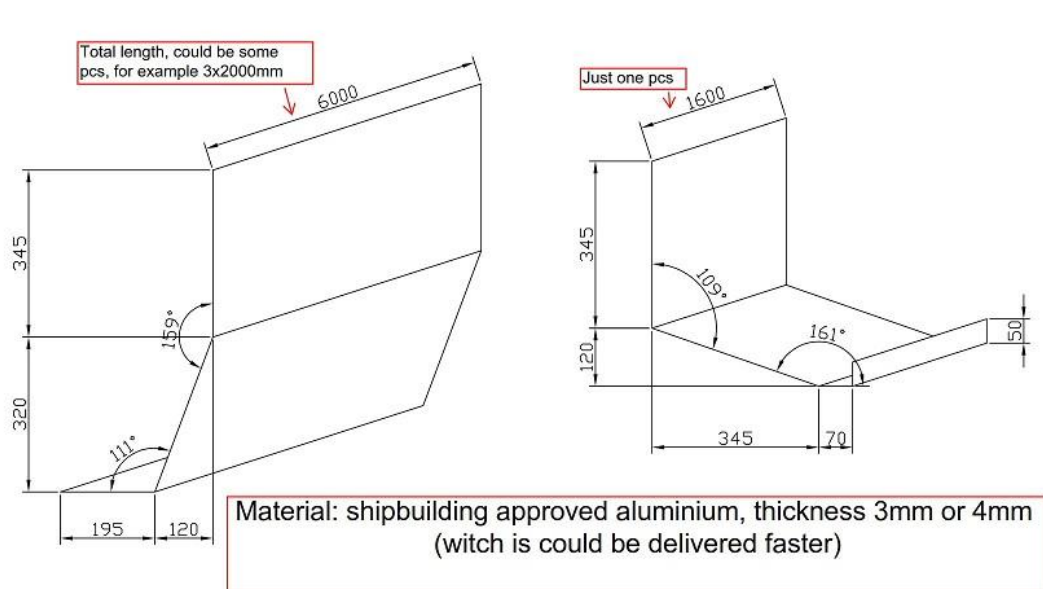
Allowed term
to locate materials temporarily

from ^{month} / ^{day} / ^{year} (Loading day)

to ^{month} / ^{day} / ^{year} (+2 days)

SANCE G (PIC) SERGEY
(Phone number) 09029629325

Esimerkki telakan kautta hankitun materiaalin tilauksesta



Tarvikkeiden tilauslomakkeet (MoNoPro)

REQUISITION FORM (MONOPRO STORE)

Desired Date : _____ AM PM

DECK : _____ ZONE : _____

COMPANY : _____ NAME : _____

PLEASE CHECK THE LIMITATION BELOW. FILL THE QUANTITY IN **Pcs.** OR **Sheets.**
(CONSULT THE AFFILIATION CHIEF OF YOUR AREA FOR LARGE QUANTITY)

Session 1 (PM)
Reception Time : 08:20-11:00

Session 2(AM)
Reception Time : 11:00-16:00
Pay out Time : 8:30-10:30 (Next)

Confirmation Seal	
MHI Incharge	MoNoPro

No.	品名	数量 (※)	Qty Limit
1	ETHANOL		2 Pcs
2	PLASTIC PROTECTION SHEET Thick. 0.1mm Width 1830mm		25m
3	PLASTIC PROTECTION SHEET Thick. 0.3mm Width 1830mm		15m
4	CARBON ROLL FIRE BLANKET (Black) Width 1000mm		15m
5	CARBON ROLL FIRE BLANKET (Black/White) Width 970mm		10m
6	FIRE RESISTANT SHEET (Yellow) Thick. 1.6mm Width 1000mm		25m
7	STEEL SHEET (Waved Type) 900×1800		2 Pcs
8	STEEL SHEET (Flat Type) 0.5×900×1800		2 Pcs
9	STEEL SHEET (Flat Type) 0.27×900×1800		2 Pcs
10	ALUMINIUM TAPE (For Covering) 50mm		6 Pcs
11	ALUMINIUM TAPE (For Covering) 75mm		4 Pcs
12	ALUMINIUM TAPE (For Duct) 75mm		4 Pcs
13	RUBBER FOR SUPPORT CLAMP Width 37mm 40A		2 Roll
14	RUBBER FOR SUPPORT CLAMP Width 45mm 50A~80A		2 Roll
15	RUBBER FOR SUPPORT CLAMP Width 55mm 100A~		2 Roll
16	INSULATION TAPE (Black/White/Blue/Transparent)		2 Each
17	INSULATED WIRE Dia. 3mm		10m
18	PAINT SPRAY (Black)		3 Pcs

Payout Location
MoNoPro Office 1st Floor
(Store No. 2 Back side)

WE DO NOT HOLD ANY ITEMS MORE THAN 1 DAY. IF THE MATERIAL IS NOT TAKEN OUT ONCE, WE REQUEST TO SUBMIT THE NEW FORM FURTHER.

Monopro can pay out only up to quantity as listed in QTY Limit column. MHI Incharge stamp is required for paying out more than the quantity in the list.

Recipient Sign : _____

REQUISITION FORM (TOOL STORE)

Desired Date : _____ AM PM

DECK : _____ ZONE : _____

COMPANY : _____ NAME : _____

WE CANNOT PROVIDE THE ITEMS IN BOX OR LARGE QUANTITY. PLEASE CHECK THE LIMITATION BELOW.
FILL THE QUANTITY IN **Pcs.** OR **Sheets.** (CONSULT THE AFFILIATION CHIEF OF YOUR AREA FOR LARGE QUANTITY)

Session 1 (PM)
Reception Time : 8:20-11:00
Pay out Time : 12:40-14:30

Session 2 (AM)
Reception Time : 11:00-16:00
Pay out Time : 07:40-09:30 (Next day)

Confirmation Seal	
MHI Incharge	MoNoPro

No.	ITEM	QUANTITY	LIMITATION	No.	EXCHANGABLE Available only for exchange with used one	QUANTITY	LIMITATION
1	ANTI-RUST SPRAY KURE 556 420ml		2	20	SUPER CUT GRINDSTONE RSC 1.6mm		30
2	GASKET REMOVER 420ml		2	21	KIMPACHI GRINDSTONE 0.8mm		30
3	INSULATED WIRE Dia. 1.6×300M		2	22	SABER SAW BLADES(103) Below Dia. 60mm Pipe		10
4	PIPE SEALING TAPE (75)		2	23	SABER SAW BLADES(104) Below Dia. 130mm Pipe		10
5	PIPE SEALING TAPE (125)		2	24	CHANNEL BRUSH (STAINLESS)		5
6	METAL SANDING DISC		5	25	DRILL BIT (SUS3.2mm)		10
7	ANTI-SPATTER SPRAY		2	26	BEARING TUBE CUTTRER BLADE SuCut		5
8	MOORING ROPE φ4X300m		2	27	BEARING TUBE CUTTRER BLADE REX for PE Pipe		5
9	MAMALEMON DETERGENT 1250ml		2	28	BEARING TUBE CUTTRER BLADE REX for SUS Pipe		5
10	MOLYKOTE LUBRICANT 420ml		2	29	MOTOYUKI GLOBAL SAW FOR DUCT		5
11	LABEL PEELER RAJIN 420ml		2	30	HAIKU BI-METAL BAND SAW BLADE		5
12	ROVAL SPARAY 300ml		2	31	TUBE CUTTER FOR PE PIPE		5
13	SILICON KE45-100grams		2	32	MCC POLYETHYLENE CUTTER		5
14	THREAD SEAL TAPE (1 Pack 10 Roll)		10				
15	HARD WIPES (1Pack = 50Sheets)		2				
16	MASKING TAPE (30mm×18M)		8				
17	PARTS & BRAKES CLEANER 840ml		2				
18	BOND G17 (Adhesive)		2				
19	SHOES COVER		5				

RECIPIENT SIGN : _____

MoNoPro:n varastojen aukioloajat

MoNoPro Form Submission /Payout Time & Location

(Covering Sheets, Aluminum Tape, Screws Etc.)	
SUBMISSION TIME	Submission up to 8:20~11:00 Submission up to 11:00 to 16:00 (Distribution at AM Session, Next day)
FORM SUBMISSION	MoNoPro Office 2 F
PAYOUT TIME	AM Session 08:30~10:30 PM Session 13:00~15:00
PAYOUT LOCATION	MoNoPro 1st Floor
SUBSIDIARY MATERIALS (Spray, Grindstone, Band Saw & more)	
SUBMISSION TIME	Submission from 8:20 to 11:00 Submission from 11:00 to 16:00 (Distribution at AM Session, Next day)
FORMSUBMISSION	MoNoPro Office 2 F
PAYOUT TIME	AM Session 07:40~09:30 PM Session 12:40~14:30
PAYOUT LOCATION	Tool Storage
ANGLE PROFILES	
FORM SUBMISSION	8:20~11:00 at MoNoPro
PAYOUT TIME	13:00~13:30
PAYOUT LOCATION	MoNoPro Workshop
We do not accept submission of Angle Profiles for the next day.	

Rautakaupan toimitusluettelo (esimerkki)



	商品名 ITEMS	数量 QTY	2/23	2/25	2/27	2/29	3/2	3/3	3/4	3/5	3/7	3/8	
			Tue	Thu	Sat	Mon	Wed	Thu	Fri	Sat	Mon	Tue	
1	Cobalt Drill 6.0	14	4	10									completed
2	Cobalt Drill 13.0	10	1	9									completed
3	GEKKOU Drill 3.2	10	10										completed
4	GEKKOU Drill 3.3	2	2										completed
5	Pan Screw 4x35 SUS304 Package	4	4										completed
6	Truss Screw 4x35 SUS304	110	110										completed
7	1.2mm Stainless Steel Wire for Hatch 100mm	4		4									completed
8	1.2mm Stainless Steel Wire for Hatch 300mm	2		2									completed
9	Makita Grinder Machine GA404DZ	1				1							completed
10	Stainless Steel Latch 25mm	2			2								completed
11	Stainless Steel Latch 35mm	2		2									completed
12	Vinyl Gloves 100pcs	1		1									completed
13	Paint Thinner 1L	3		2		1							completed
14	Varnish 400ml	5		5									completed
15	Torx Bit T-40	5			5								completed
16	Tapping Spray	2		2									completed
17	Working Glove R-29 LL	10		10									completed
18	Polish Disc for Mirror Finish 105mm #600	5				5							completed
19	Polish Disc for Mirror Finish 105mm #1000	5				5							completed
20	Sanding Disc 105mm P120-180	10				10							completed
21	Sanding Disc 105mm P240-320	10								10			completed
22	Sanding Disc 105mm P320-400	10				10							completed
23	Water Proof Sanding Paper #1000	100				100							completed
24	Lockite 243 50g	1				1							completed
25	Cap Nut M12 Stainless Steel 304	12				12							completed
26	Cap Nut M12 Stainless Steel 316	12				12							completed
27	Neutral Cleaner 4L	1						1					completed
28	Bolt Cap M6	500						500					completed
29	Mold Remover 1L	1				1							completed
30	C Type Adapter	10				6							completed
31	Cobalt Drill 4.2	10					10						completed
32	Cobalt Drill 4.5	10					10						completed
33	Makita Polisher 9237C	1						1					completed
34	Duct Glue Spray	6					6						completed
35	Stainless Steel Bolt 4x25 Nut Washer Set	100						100					completed
36	Cutting Disc 105x1.0	50							50				completed
37	Cutting Disc 125x1.0	50							50				completed
38	Cobalt GEKKOU 3.2	20									20		completed
39	Heavy Hinge TLS50F SUS316	6										6	completed
40	Hex Bolt 5x15 SUS316	50										50	completed
41	Cap Nut M5	50										50	completed
42	Wire 1.5 SUS316 200m	1											completed
43	Clear Stick for Glue Gun 51pcs	1										1	completed
44	Multi Tool Cutter Machine	1										1	completed
45	Multi Tool Cutter Blade	6										6	completed

39. Heavi Hinge 8.3Tue AM
 40.41 Hex Bolt Cap Nut 8.3Tue PM
 42 Wire 1.5mm 8.3Tue PM arrive in my store