

John Karlsson

MSV LETTO MUUTOSTELAKOINTI JA KATSASTUS

Merenkulun koulutusohjelma

Merikapteeni AMK

2017

## MSV LETTO MUUTOSTELAKOINTI JA KATSASTUS

Karlsson, John  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Merenkulun koulutusohjelma  
Toukokuu 2017  
Sivumäärä: 39

Asiasanat: muutostelakointi, muutuskatsastus, port state control

---

Tämä opinnäytetyö on tehty Meritaito Oy:lle ja kohteena on väyläalus Letton muutos merentutkimusalus MSV Lettoksi. Opinnäytetyö aloitettiin aluksen tietopankin rakentamisella, mutta jatkui koko aluksen muutostöiden seuraamisella sekä osallistumisella muutostöiden toteutukseen, aluksen testaukseen ja toimintaan Barentsinmerellä.

MSV Letto on kokenut suuret muutostyöt viimeisen vuoden aikana. Alus on alkujaan rakennettu väylän hoitotehtäviin eli pääasiallisesti poijujen asennus-, siirto- ja huoltotöihin. Se oli rekisteröity kotimaan liikenteeseen A1 radioasemalla ja C laivaapteekilla.

Muutostöiden jälkeen aluksen keulaprofiilia on muutettu terävämmäksi, keulapakka on katettu ja tärkeimpänä, aluksen pohjaan on asennettu merenmittauskaikuluotaimet. Alus rekisteröitiin muutostöiden jälkeen Euroopan liikenteeseen, varustettiin A4 Radioasemalla ja A laiva-apteekilla. Tässä vain pintaraapaisu muutostöistä. Syy näille muutostöille oli aluksen omistavan Meritaito Oy:n halu lähteä kilpailemaan ulkomaalaisista merenmittausprojekteista, joihin se tarvitsi jo olemassa olevia mittausaluksia isomman aluksen. Ensimmäinen merentutkimusprojekti MSV Letolla oli Norjan valtion Mareano -projekti Barentsin merellä noin 500 merimailia Huippuvuorista itään ja noin 500 merimailia Norjan pohjoisrannikosta pohjoiseen. Kartoitettava alue ensimmäisenä vuotena oli noin 11 000 neliökilometriä. Uudet mittausalueet Norjan valtio kilpailuttaa joka vuosi.

## MSV LETTO MODIFICATION DOCKING AND INSPECTION

Karlsson, John

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Maritime management

May 2017

Number of pages: 39

Keywords: renovations, inspection, survey

---

This final thesis is made to MSV Letto renovations and inspections followed by renovations.

MSV Letto used to work on buoy laying operations, she experienced great renovation project on her way to become an offshore survey vessel. In this thesis is explained the renovation project and inspections that followed this renovation. Reason for these renovations came when owner of the vessel Meritaito Oy wanted to expand their business from only domestic survey project to global survey projects. They of course are still a big operator in domestic field also.

For these foreign projects they needed to have a bigger vessel that can operate far from the coast and support. This vessel is Letto. Her first survey project was placed in the heart of Barents Sea 500 nautical mile north off coast of Norway and 500 nautical mile east from Svalbard.

Before renovations Letto was inspected on domestic trade and she was equipped A1 radio station and C-class ship`s pharmacy. After renovations she is inspected in European trade and equipped with A4 radio station and A-class ship`s pharmacy, but these are just on small scratches of the renovation work that was done. All the major changes and improvements are explained in this thesis.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TAUSTAT JA TARPEET.....	6
2.1	Meritaito Oy .....	6
2.2	Meritaito Oy:n historia .....	6
2.3	Kilpailutilanteen muutos .....	6
2.4	Tarve uudelle alukselle.....	7
2.4.1	Letton historia.....	7
2.5	Alustiedot .....	9
3	ALUKSEN MUUTOSTYÖT.....	10
3.1	Yleiset määräykset .....	10
3.2	Tarpeet ja syyt muutostöille .....	11
4	PROJEKTIN TAVOITTEET JA RISKIT.....	13
4.1	Merenmittausalus .....	13
4.2	Muutostöiden riskit.....	14
5	MUUTOSTYÖT .....	15
5.1	Ensimmäinen telakointi.....	16
5.2	Toinen telakointi.....	16
6	LUOKITUSKATSASTUS JA PORT STATE CONTROL.....	22
6.1	Luokituskatsastus .....	22
6.1.1	Konehuoneen katsastus .....	23
6.1.2	Miehistön ja talouspuolen katsastus .....	24
6.1.3	Peräruuman katsastus .....	25
6.1.4	Ulkokannen katsastus .....	25
6.2	Port state control eli satamavaltiotarkastus .....	26
7	MUUTOSTÖIDEN VAIKUTUS JA ONNISTUMINEN.....	29
7.1	Koeajot .....	29
7.2	Siirtomatka .....	29
7.3	Mereano asiakkaan testit ja kalibroinnit.....	30
7.4	MSV Letto Mareano projektissa .....	30
8	YHTEENVETO .....	33
	LÄHTEET.....	34

## 1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on tehty Satakunnan ammattikorkeakoulun merenkulun opinnäytetyönä. Tutkimusmenetelmänä on käytetty empiiristä-, laadullista-, tapaustutkimusta. Tutkimusta on tehty aluksen muutostöiden osalta Western Shipyard Oy:n Teijon telakalla käytännön työtehtävissä sekä testauksen ja käytön osalta vaativissa meriolo-suhteissa kesän 2016 aikana Barentsinmerellä. Empiirisen tutkimuksen tästä työstä tekee, koska tämä perustuu omiin kokemuksiin, havaintoihini ja muun henkilöstön haastatteluihin. Työskentelin tutkimuksen aikana aluksella 1. perämiehenä ja olin läsnä jokaisessa vaiheessa aina ensimmäisestä telakoinnista Mareano projektiin asti. Tutkimuksessa on seurattu aluksen muutostöiden laadullista toteutumista suhteessa määräyksiin ja tilaajan tarpeisiin, joka antaa tutkimukselle laadullisen näkökulman. Tutkimus on keskittynyt vain yhden aluksen muutostyöhön, joten tämä on siltä osin tapaustutkimus. [1]

## 2 TAUSTAT JA TARPEET

### 2.1 Meritaito Oy

Meritaito Oy on vesiväylien ja vesirakentamiseen sekä merenmittaukseen erikoistunut valtion omistama yritys. Suomessa Meritaito on alansa markkinajohtaja.

Meritaidon väyläalukset luovat öljyntorjuntaverkoston koko Suomen rannikolle, tietysti rajavartiolaitos ja puolustusvoimat ovat aluksillaan myös mukana öljytuhontorjunnassa. Suomessa Öljyntorjunnasta vastaa Suomen Ympäristökeskus SYKE.[2]

### 2.2 Meritaito Oy:n historia

Meritaidon historia ulottuu satojen vuosien päähän, luotsi- ja majakkalaitoksen perustamisaikaan. Merenkulkuhallitus perustettiin vuonna 1918. Sen tehtäviksi määrättiin luotsi- ja majakkalaitoksen hoito, merenkulun laivanrakentamisen, laivan mitaamisen ja tarkastamisen valvonta ja alusrekisterin pito sekä jäänmurtotehtävät. Vuonna 1990 nimi muuttui Merenkululaitokseksi, samalla Tie- ja vesirakennuslaitoksen vesiosasto liitettiin uuteen Merenkululaitokseen. Tehtävät laajenivat myös kanavien kunnossapitoon ja käyttöön sekä sisävesien väylän hoitoon. Meritaito Oy perustettiin vuonna 2010, kun valtio yhtiöitti Merenkululaitoksen tuotannollisen toiminnan ja yhdisti siihen Varustamoliikelaitoksen väylänhoidon.[3]

### 2.3 Kilpailutilanteen muutos

Suomen vesiväylien ylläpidon ja merenmittauksen kilpailu avattiin vuosien 2010 - 2012 aikana. Vuodesta 2013 lähtien markkinoilla on ollut täysi kilpailu. Alla lainaus meritaidon selvitys kilpailutilanteen muutoksesta ja suunnitelmasta suunnata kansainvälisiin merenmittausprojekteihin:

*”Urakka-alueiden hintataso on laskenut aiemmasta noin kolmanneksen. Kilpailutuksiin on osallistunut keskimäärin 3-6 tarjoajaa. Tarjousten hintahaitari ja toimittajien kirjo on kuitenkin ollut suuri. Meritaito on onnistunut säilyttämään riittävän suuren osuuden markkinoista, jotta palvelujen alueellinen ja laadullinen kehittäminen on*

*edelleen mahdollista.*

*Merenmittauksessa kilpailutilanne on muuttunut erittäin haasteelliseksi. Liikenneviraston merenmittausohjelman mukaiset kilpailutukset ovat koskeneet pääosin julkisia vesialueita. Kilpailutuksiin osallistuu kansainvälisiä suuria toimijoita, joista osa nauttii kauppaa-alustukea. Tilanne on pakottanut Meritaidon säästö- ja tehostamistoimiin sekä vaikuttamaan sen puolesta, että myös suomalaiset merenmittausalukset hyväksytään kauppaa-alustuen piiriin. Tilanne on edesauttanut Meritaidon merenmittaustoiminnan kansainvälistymistä. Yhtiö on panostanut kalustoon sekä laatu- ja raportointidokumentaation kehittämiseen silmällä pitäen kansainvälisiä merenmittausmarkkinoita.” [4]*

## 2.4 Tarve uudelle alukselle

Meritaito Oy uudisti yritysstrategiaansa vuonna 2014 ja lähti osallistumaan ulkomaiden merenmittausprojektien kilpailutuksiin. Tähän laajennukseen se tarvitsi alusta, joka pystyy operoimaan suhteellisen pitkiä aikoja kaukana rannasta sekä kestää valtamerten olosuhteet. Tarkemmin ottaen Pohjois-Atlantin ja Barentsinmeren tyrskyt, koska tähtäimissä oli jo tarjouskilpailu Norjan valtion Mareano projektissa, jossa mittausalue sijaitsi Barentsinmerellä erittäin kaukana rannasta. Tarvittiin siis Offshore -alus. Meritaidon silloisesta merenmittauslaivastosta ei löytynyt mitään sellaista alusta, jota olisi voinut miettiä kyseiseen projektiin.

Väylänhoidon puolelta taas löytyi lippulaiva Seilin sisar alus Letto - toinen raskaista väyläaluksista, joka oli jäänyt vähäiselle käytölle. Selvitysten jälkeen Lettosta päätettiin tehdä offshore merenmittausalus.

### 2.4.1 Letton historia

Nykyinen MSV Letto rakennettiin Savonlinnan telakalla vuonna 1980. Alus rakennettiin ensisijaisesti väylänhoito- ja rakennustehtäviin. Väyläalukselle tunnusmaisesti Lettolta löytyy raskas 20 tonnin nosturi ja ankkuripeli aluksen jokaisessa kulmassa jolloin se saadaan nelipisteankkuroitua haluttuun kohtaan.

Letolla on myös sisaralus Seili, joka on myös kokenut muutostöitä. Niistä suurimpana rungon pidennys noin kymmenellä metrillä (n. 10m), joten kokemusta alustyyppin muutokseen oli olemassa.

Väyläaluksena työskennellessään va Letto oli sijoitettuna Oulun Toppilaan ja sen vastuualueena on Pohjanlahti. Useina talvina va Letto toimi Pohjanlahdella ja Saimaalla jäänmurtotehtävissä.

Meritaito Oy:llä on väyläaluksia pitkin Suomen rannikkoa, jokaisessa isommassa kaupungissa. Näin ollen aina töissä ollut miehistö siirtyy seuraavaa työmaata lähinnä olevalle alukselle, joko maanteitse tai lentäen. Muuten aikaa tuhlaantuisi siirtomatkoihin aivan liikaa. Väyläaluksia Meritaidolla on Letto ja Seili jotka ovat suurimmat ja raskaimmat, sitten löytyy Kummeli, Linja ja Sektori. Lisäksi löytyy Oili- luokka ja muita kevyempiä aluksia. Jokainen näistä aluksista on varustettu öljyntorjuntavarustein ja öljyntorjuntavalmius on otettu huomioon jo valmistus vaiheessa ja jokaisessa aluksessa on öljynkeräystankit.



## 2.5 Alustiedot

Nimi:	MSV Letto
Kutsutunnus:	OIRP
MMSI:	230359000
Valmistusvuosi:	1980 Savonlinna
Kotisatama:	Helsinki
Lippuvaltio:	Suomi
Pituus:	44.5 m
Leveys:	12.2 m
Syväys:	4.0 m
Alituskorkeus:	20 m
Gross tonnage:	795 t
Pääkone:	Wärtsilä 22v16 MD
Koneteho:	2500 kW
Propulsio järjestelmä:	Aquamaster 4000
Apukoneet:	3x Scania L6, 200 kW
Keulapotkuri:	1kpl tunnelipotkuri 95kW
Ankkurit:	7 sakkelia molemmin puolin
Miehistö:	9 Merihenkilöä 2 Mittaushenkilöä

### 3 ALUKSEN MUUTOSTYÖT

#### 3.1 Yleiset määräykset

Suomessa merenkulun turvallisuutta ja säädöksiä valvoo Liikenteen Turvallisuusvirasto Trafi. Tässä Trafin määräys aluksen muutostöitä koskien. Merenkulku on globaali ala, joten määräyksiä tulee globaalisti, Euroopan laajuisesti sekä kansallisesti. Tavoite on turvallisuus sekä ympäristöystävällisyys[5]:

***"Aluksen käyttötarkoituksen tai liikennealueen muutos, osto sekä luokasta poistuminen***

*Aluksen, jonka käyttötarkoitusta muutetaan, on täytettävä ne vaatimukset, jotka ovat voimassa sinä ajankohtana, jolloin muutostyö aloitetaan tai aluksen käyttötarkoitus muuttuu.*

*Aluksen, jonka liikennealuetta muutetaan tai joka ostetaan ulkomailta, kölinlaskupäivämäärä määrittää siihen sovellettavat säännöt. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetusta (EY) nro 789/2004 lastialusten ja matkustaja-alusten siirrosta yhteisön rekisterien välillä ja neuvoston asetuksen (EEC) nro 613/914 kumoamisesta sovelletaan ulkomailta ostettaviin aluksiin asetuksessa säädetyllä tavalla.*

*Kun alus poistuu luokasta, sillä ei saa olla runkoa koskevia huomautuksia tai puutteita.*

#### ***Muuntaminen ja muu muutostyö***

*Jos alukselle tehdään huomattavia muutoksia, aluksen on täytettävä runkorakenteiden muutosten osalta tämän määräyksen vaatimukset kölinlaskupäivämäärästä riippumatta. Jos muutostyön ainoana tarkoituksena on saavuttaa korkeampi turvallisuustaso, sitä ei pidetä huomattavana muutoksena." [6]*

### 3.2 Tarpeet ja syyt muutostöille

Syitä laivan muutostöille yleensä ovat laivan käyttötarkoituksen muutos tai lakimuutos. MSV Leton tapauksessa on kyse aluksen käyttötarpeen muutoksesta. Lakimuutoksella tarkoitetaan kansainvälisiä määräyksiä alusten rakenteisiin, mutta tällaisia muutoksia ei ole tullut eikä niitä tiedetä olevan valmisteilla.

Esimerkkinä aluksen rakenteita koskevista kansainvälisistä määräyksistä on matkustaja-alusten rakenteiden paloa edistävien materiaalien määrä, joka lakimuutoksen jälkeen saa olla enintään 5% aluksen rakenteista. Alukset joissa rakenteet olivat yli 5% paloa edistävää materiaalia joutuivat muutostöiden kohteeksi tai ne menettivät luokansa eikä ne saaneet enää toimia aiemmassa toimensaan.[7]

Esimerkkinä suomalaisista aluksista, jotka eivät ole alittaneet tätä 5% rajaa on s/s Bore joka on sisätilojen osalta lähes kokonaan puupaneloitu. Aluksen koko sisusta olisi pitänyt rakentaa uudelleen toisesta paloa edistämättömästä materiaalista. Varustamo päätti muutostöiden olevan kannattamattomia ja alus myytiin. Nykyään kyseinen Laiva toimii ravintolana sekä hotellina Turun Aurajoessa. [8]

Aluksen käyttötarpeen muutoksella tarkoitetaan yleensä aluksen työnkuvan muutosta, jolloin alus muutetaan johonkin toiseen työhön sopivaksi, kuin johon se alun perin on rakennettu. Tässä MSV Letton tapauksessa alus muutetaan rannikon lähellä opereineesta väyläaluksesta, offshore merenmittaus alukseksi. Aluksen työnkuva muuttuu siis täysin, varsinkin aluksen toiminta ympäristö muuttuu. Tämä tuo tullessaan rakenteellisten muutosten ja uuteen työkuvaan kuuluvien laitteiden lisäksi joitain lakiin kirjattuja muutoksia.

Laiva-apteekki tulee muuttamaan C-apteekista A-luokan apteekkiin, sekä radio asema muuttuu kevyimmästä A1-luokasta raskaimpaan A4-luokan radioasemaan.

Laiva-apteekkilaililla on tarkoitus varmistaa laivaväen mahdollisuus asianmukaiseen ensiapuun ja sairaanhoitoon aluksella tapaturman tai sairastumisen sattuessa.

C- luokan laiva-apteekki on kevyeen ensiapuun suunniteltu kokonaisuus, tarkoitus on saada potilas/uhri ambulanssiin muutamassa tunnissa. Alus johon C-luokan apteekki on, saa ainoastaan liikennöidä maksimissaan 50 merimailin päässä rannasta.

A- luokan Laiva- apteekki antaa mahdollisuuden jopa leikkausten tekoon noin teoriassa ainakin. Lääkkeitä ja tarvikkeita löytyy joka päiväisten flunssan ja mahataudin hoitoon, mutta myös haastavampien ja vaarallisempien tautien ja vammojen hoitoon löytyy lääkkeitä. Vakavien vammojen ja muiden suurta kipua tuottavien sairauksien hoitoon löytyy huumausaineeksi luokiteltavia kipulääkkeitä, löytyy rauhoittavia, lääkkeitä synnytyksen jälkeisen verenvuotoon ja väliaikaisia hammaspaikkoja. Alusta jossa A-luokan apteekki ei ole sidottu mihinkään liikennealueeseen. MSV Lettolla on noin vuorokauden matka helikopteri kantaman päähän josta kopteri voi tulla hakemaan potilaan saamaan ammatti apua, tässä Barentsinmeren projektissa.[9]

Aluksen Radioasema tehtävä on mahdollistaa hätäsanoman lähettäminen mahdollisen hädän tullen:

Radioasemien varustus on määritetty liikennealueen mukaan.

A1-Radioasema joka Lettolla oli ennen muutostöitä sisälsi ainoastaan kiinteä VHF-DSC (Very High Frequency-Digital Selective Call), EPIRB(Emergency Position indicating radio beacon, SART(Search And Rescue Transponder) sekä kaksi käsi VHF-puhelinta. VHF-DSC laitteella annetaan tarvittaessa hätäsanoma kantama on noin 20-30 merimailia. Liikennealue on rajattu myös edellä mainitun kantaman päähän rannasta.

A4- Radioasemalla varustetulla aluksella ei ole rajoitusta liikennealueeseen. A4-radioasema on tarkoitettu napa-alueelle eli 70°N ja 70°S ulkopuoliselle alueella. MSV Letton uudesta radioasemasta löytyy A1-radioaseman lisäksi toinen kiinteä VHF-DSC, Inmarsat-C ja 2xMF-HF telex(Medium Frequency-High-Frequency). MF-HF telex on se laite jolla saa yhteyden vielä napa-alueellakin, jossa esimerkiksi Inmarsat-C ei enään toimi, koska laitteen käyttämät satelliitit kiertävät päiväntasaajalla ja maapallon kaarevuuden takia ei yhteyttä näihin satelliitteihin saa latitudien 70° ulkopuolella.[10]

## 4 PROJEKTIN TAVOITTEET JA RISKIT

Muutostyön tavoitteena on rakentaa valtamerikelpoinen merenmittausalus, joka pysyy operoimaan kaukana rannasta ja kestää kovia olosuhteita. Muutostarpeita on aluksen rungossa sekä turvallisuus- ja merentutkimusvarustuksessa. Pitkäkestoinen merellä olo edellyttää miehistötiloilta korkeampaa tasoa kuin rannikoilla liikkuvilla aluksilla, joten näihinkin asioihin MSV Leton muutosprojektissa kiinnitettiin erityistä huomiota.

Alukseen suunniteltiin kokonaan uusi keula, jonka suunnitteli Deltamarine. Uudessa keulassa on valmiina tunneli ylös-alas liikuttettavaan aquamaster ohjailupotkuria varten, joka mahdollistaa aluksen Dynamical Position (DP) laitteiston asennuksen. Runkoon tehdään kiinteät slingerkölit molemmille kyljille hieman keskilinjan keulanpuolelle ja noin kaksi metriä kölilinjasta sivuun. Näiden tehtävänä on hidastaa aluksen rullausta eli sivulta sivulle tapahtuvaan liikettä. Runkoon kiinnitettäisiin myös mittalaitteille tehty kondola, johon merenmittausanturit saadaan asennettua juuri oikeaan kulmaan ja sopivalle etäisyydelle toisistaan. Mittalaitteisto koostuu yhdestä lähettimestä ja kahdesta vastaan ottimesta. Näiden lisäksi on vielä matalataajuusanturi. Aluksen liikennealue tulee muuttumaan myös radikaalisti kotimaan liikenteestä Euroopan liikenteeseen, jolloin turvallisuuteen liittyviä lisäyksiä tulee paljon lisää.

### 4.1 Merenmittausalus

Merenmittausalus on alus, joka yksinkertaisimmillaan tutkii veden syvyyttä. Ensimmäiset mittausalukset tekivät mittauksiaan yksinkertaisesti luotilangalla eli köydellä, jonka päässä oli paino. Tämä köysi laskettiin käsin pohjaan ja nostettiin takaisin kannelle, jossa syötetyn köyden määrä mitattiin ja näin saatiin veden syvyys.

Nykyaikainen ammattimainen merenmittaus tapahtuu akustisia pulsseja lähettämällä, jotka kimpoavat pohjasta takaisin vastaanottimelle, josta lähetyksen ja vastaanoton välisestä ajasta saadaan laskettua tarkka syvyys. Ammattikäyttöön tarkoitettussa merenmittauskaikuluotaimessa näitä pulsseja lähtee leveässä viuhkassa tuhansia (purske), kun taas navigointikaikuluotaimesta lähtee vain yksi pulssi. Vedensyvyydestä,

aluksen nopeudesta, sääolosuhteista ja tarkkaan tehdyillä tietokonealgoritmeilla (laskentamalleilla) pystytään peittämään jopa 500 m leveydeltä yhdellä purskeella, kertoo MSV Letton merenmittaaja Antti Mattsson.

Esimerkiksi, jos merentutkimuskaikuluotaimen purskeen levys on 500 m ja alus liikkuu 100 m, saadaan teoriassa peitettyä 500 m x 100 m alue eli 5000 m<sup>2</sup>. Jos aluksen nopeus olisi 8 solmu, tuo 100 m edetään noin 25 sekunnissa. Tällöin yhden neliökilometrin merentutkimuksellinen luotaaminen kestää yhdeksän minuuttia. Kun mietitään Itämeren luotaamista, jonka pinta-ala on noin 392000 km<sup>2</sup>, alueen luotaus kestäisi 2450 vrk tai 6,72 vuotta. Muutostöiden jälkeen MSV Letton tehtävä Barentsinmerellä käsitti 11000 m<sup>2</sup>, joka edellä annetun esimerkin arvoilla tarkoittaa 69 päivän aktiivista mittausvuorokautta.

#### 4.2 Muutostöiden riskit

Aluksen muutostöissä saattaa ilmentyä isoja haasteita ja muutostyöt eivät välttämättä onnistu sillä tavalla, että alus toimisi toivotusti, koska alkujaan alus on rakennettu muuhun käyttöön. Merenmittausaluksessa tärkeää on löytää mittauslaitteille oikea paikka aluksen pohjasta. Merenmittausantureilla saadaan erittäin tarkkaa tietoa syvyydestä, pohjanmuodoista ja jopa pohjanlaadusta sekä materiaalista, mutta ne ovat myös erittäin herkkiä erilaisille häiriölle. Yksi merkittävä häiriötekijöistä on aluksen rungon aiheuttamat pyörteet ja ilmakuplat. Esimerkiksi keulapotkuritunnelista syntyy erilaisia kuplia ja pyörteitä, jotka saattavat häiritä mittalaitteita, kertoo MSV Letton Merenmittaaja Antti Mattsson.

MSV Letton tapauksessa alukselle rakennettiin kokonaan uusi keula, jolloin aluksen rungon profiili muuttui. Aluksen käyttäytymistä muutostöiden jälkeen on mallinnettu jo suunnitteluvaiheessa, mutta todellisissa olosuhteissa ne voivat käyttäytyä toisi. Suunnittelun yhteydessä tehdyillä hydrodynaamisten mallinnojen avulla pyritään arvioimaan aluksen kaikkia kelluntaan ja liikkumiseen vaikuttaviin tekijöihin. Pitää kuitenkin muistaa, että alun perin Letto on rakennettu väylänhoitotehtäviin, jotka tapahtuvat rannikoilla, eli alusta ei suinkaan oltu rakennettu offshore toimintaan työskentelemään helikopterikantaman ulkopuolella valtameriolosuhteissa.

## 5 MUUTOSTYÖT



(kuva1:MSV Letto Western shipyardin telakka altaassa. Kuva: John Karlsson)

## 5.1 Ensimmäinen telakointi

MSV Leton muutostyöt aloitettiin juhannuksen jälkeen vuonna 2015 Teijossa sijaitsevalla Western Shipyard Oy:n telakalla, johon viitataan edempänä pelkkänä Teijon telakkana. Muutostöiden ensimmäisessä vaiheessa asennettiin luotausanturit aluksen pohjaan ja aluksen torpan väri vaihdettiin Meritaito Oy:n väyläaluksille tunnusomaisesta sinivalkoisesta merenmittauslaivaston kokovalkoiseksi. Ulkosivu säilytti sinisen värinsä. Lisäksi tuli joitakin pieniä lisäyksiä, kuten uusi autopilotti. MSV Letto pääsi lähtemään Teijosta kohti Pansion satamaa heinäkuun puolivälissä. Siellä viimeisteltiin vielä joitakin keskeneräisiä töitä ennen koeajojakson alkamista.

Letto suoritti koeajot ja mittalaitteiden testauksen elokuun alussa ja ehti vielä Perämerellä sijainneelle työalueelle mta Airiston avuksi ennen työalueen valmistumista. Mittausten jälkeen alus palasi takaisin Teijoon, jossa aloitettiin telakoinnin toinen vaihe. Toisessa telakoinnissa alukseen tehtiin merkittäviä muutoksia sen avomerikelpoisuuden parantamiseksi.

## 5.2 Toinen telakointi

Toinen telakointi alkoi syksyllä 2015 ja edessä oli suuria muutoksia. Koko vanha-keula poistettiin ja alukseen rakennettiin uusi, edellistä terävämpi ja pidempi keula. Keula valmistettiin Raumalla, josta se kuljetettiin Teijoon. Tällä muutoksella saatiin paremmin aaltoja halkova keula sekä muutama metri liukupintaa aluksen runkoon. Uudessa keulassa on myös kotelo alaslaskettavalle (Roll Roycen aquamaster) potkurilaitteelle, jonka asennuksen jälkeen aluksessa on ohjailupotkuri sekä keulassa ja perässä. Lisäksi uuteen keulaan asennetaan myöhemmin DP-laite, jolloin alus tullaan saamaan ainakin DP1-luokkaan. Keulan ohjailupotkuria eikä DP:tä asennettu vielä tässä telakoinnissa.

Uuden keulan päälle rakennettiin kate, joten keulakoroke on täysin katettu ja myös kiinnitysköysien ulosmenoaukot saatiin suljettua eli sokeoitua. Keulakorokekannen uudistuksia olivat myös täysin purettu ja kunnostettu ankkuripeli sekä uusi kannen alunen varastotiloineen.



Aluksen runkoon asennettiin myös slinger-kölit eli kiinteät evävakaimet. Tämä uudistus uuden keulan lisäksi hillitsee aluksen sivuttaisrullausta. Varsinkin täydessä bunkkeri eli polttoaine ja makeavesilastissa alus on ylivakaa ja vaihtokeskuskorkeuden (GM) ollessa noin 2.4 m, niin slinger-kölit ovat erittäin tärkeitä hillitsemään ja rauhoittamaan aluksen liikkeitä Barentsinmeren kovissa olosuhteissa.



(Kuva2: MSV Letton Aquamaster potkurilaite. Kuva: John Karlsson)

Muutoksia aluksen ulkotiloihin tehtiin paapuurin puoleiseen peräkulmaan. Sinne asennettiin kevyt 0,7 t kantava A-puomi ja sähköinen vinssi, jonka tilalta poistettiin toinen perän ankkuripeleistä. Aluksen aikaisempaan työnkuvaan kuului poijujen asennusta, jolloin alus ankkuroitiin neljällä ankkurilla poijun viereen. Uudessa tehtävässä kaikkia neljää ankkuripeliä ei enää tarvita ja alukseen asennettava DP-laitteisto hoitaa tarvittaessa saman tehtävän. Asennetulla A-puomilla saadaan laskettua pohjaan SVP-anturi (Sound-Velocity-Profile). Anturi mittaa veden lämpötilaa ja suolaisuutta tasaisin välimatkoin pohjaan laskettaessa. Vedenlämpötila ja suolaisuus vaikuttavat ratkaisevasti mittausantureiden lähettämiin ja vastaan ottamiin ääniaaltojen

kulkuun, ilman tätä SVP-dataa mittatulokset eivät olisi tarpeeksi luotettavia ja tarkkoja. Peräkannelle jäi väylänhoitoajoista iso 25t Effer kraana, jota käytetään tällä hetkellä pääosin varusteiden nostamiseen alukselle. Paapuurin kyljelle tuli MOB-vene taavetteineen, joka on uuden alusluokan vaatimus.

Pääkannelta sisään tultaessa käytävän paapuurin puolelta poistettiin kaksi ovea. Jäljellä ei ole kuin ilmastointihuone, sähkövarasto sekä puosun työhuone eli sappi. Aivan käytävän päässä messiä vastapäätä löytyy vielä yksi ovi, josta pääsee MSV Letto aluksen uudelle saunaosastolle. Ennen sauna sijaitsi aluksen keulassa konehuoneen etupuolella pesutuvan kanssa.

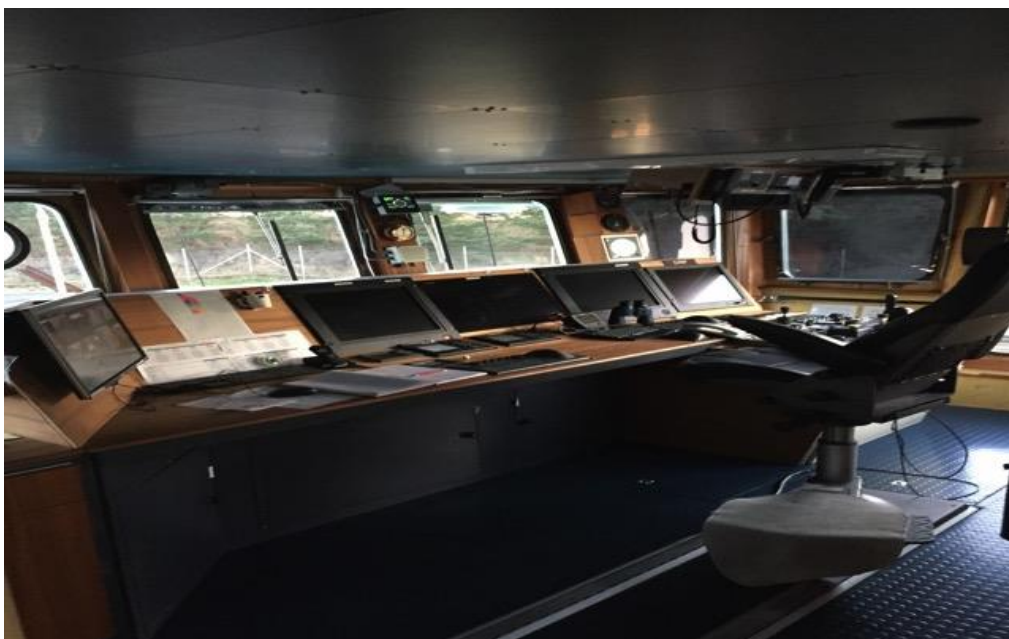
Koko keularakenne on uudistettu. Vanhan saunan ja pesutuvan tilalle tuli lisää varastotilaa konehuoneen tarvikkeille, uusi pesutupa uusin pesu- ja kuivauskonein, punttisali ja kansipuolen pukuhuone. Toistaiseksi punttisali on sijoitettu keulan Aquamaster tunnelin päälle joka vielä odottaa asennustaan. Kun Aquamaster tulevaisuudessa asennetaan, joutunee punttisali siirtymään ja sille etsitään uusi sijoituspaikka.

Asuintilat pysyivät suurimmalta osin ennallaan, joitain pieniä muutoksia kuitenkin tehtiin. Aluksen kaikkiin käytäviin laitettiin uudet muovimatot ja konepäällystön hyttit saivat uudet paneloinnit. Konepäällikön hytissä tehtiin rakenteellisiakin muutoksia siltä osin, että suihku otettiin pois, koska tarvittiin tilaa mittalaitteiden tietokoneille ja muille laitteille.

Komentosilta laitettiin lähes kokonaan uusiksi vastaamaan tämän päivän vaatimuksia. Vanhasta Lettosta muistuttaa enää molemmilla siivillä olevat aquamaster pulpetit. Kaikki navigointi laitteet uusittiin kuten myös koko ajopulpetti ja sen ulkoasu. Laite valmistajaksi valittiin Furuno, joka toimitti viimeisintä huutoa olevat molemmat tutkaskannerit, joiden data toistuu pulpettiin upotetuilta Hattelandin näyttöiltä. Navigointijärjestelmä on myös Furunon kahdennettu ECDIS eli paperikarttoja ei Lettolla enää käytetä. Ajopulpetista löytyy vielä kaksi näyttöä, joista toinen on niin sanottu slave-näyttö mittausohjelma Quinsille, josta vahtipäällikkö näkee mittauksen ajolinjat. Viimeinen näyttö on aluksen CCTV kamera järjestelmän näyttö, josta pysyy valvomaan kaikkia laivan tärkeitä elimiä, kuten esim. konehuonetta. Kameroita asennettiin yhteensä 9 kpl. Lisäksi pulpettiin asennettiin 2 kpl DGPS laitetta,

AIS(Automatic Identifcation system), satelliitti kompassi ja BNWAS (Bridge Navigation watch Alarm System). Kaikki Furunon valmistamia laitteita. Tilaa on jätetty vielä yhdelle näytölle, johon aikanaan tulee konning/DP -näyttö. Ajopulpetti sijaitsee aluksen styrpuurin siivellä.

Paapuurin siivellä on mittauspulpetti, josta vahdissa oleva mittaaaja hallitsee mittauslaitteistoa viideltä näytöltä. Mittapulpetin taakse asennettiin aluksen radioasema (A4). Asema sisältää kaksi mf/hf- DSC teleksiä, inmarsat-C ja navtexin. Myös näiden laitteiden valmistaja on Furuno. Aluksen kaksi VHF-DSC radiota sijaitsee ajopulpetin yhteydessä. Toinen on Furunon valmistama, mutta toinen on Sailorin 4000 sarjalainen muistuttamassa vanhoista ajoista. Radioaseman takana sijaitsee jälkikäsitelijän pulpetti, jossa aluksen keräämä mittausdata jälkikäsitellään eli siistitään ja tarkastetaan. Komentosillalta löytyy paljon muutakin, mutta tässä pääpiirteittäin layout.



(Kuva3:Uusittu ajopulpetti. Kuva: John Karlsson)



(Kuva4:Mittauspulpetti. Kuva: John Karlsson)



(Kuva5: A4- Radioasema. Kuva: John Karlsson)

Konehuoneen puolelle ei tässä telakoinnissa tehty suuria muutoksia. Pää- ja apukoneista vaihdettiin kaikki anturit. Seuraavassa telakoinnissa pääpaino on konehuoneella, johon tullaan asentamaan E0- järjestelmä.

Leton tulevaisuudesta puhuttaessa tulikin jo mainittua, että DP-systeemi on tarkoitus asentaa alukseen, jolloin yhdessä ison peräkannen kraanan eli nosturin kanssa aluksen käyttömahdollisuudet lisääntyvät huomattavasti. Tällöin Letto voi esimerkiksi ensin luodata ja kartoittaa jonkin uuden väylän ja asentaa poijut ja viitat vielä kartoituksen jälkeen.

## 6 LUOKITUSKATSASTUS JA PORT STATE CONTROL

### 6.1 Luokituskatsastus

Aluksen katsastuksella ja luokituksella halutaan varmistua, että aluksen rakenne, varustus ja koneikot täyttävät määrätyt säädökset ja vaatimukset. Näillä varmistetaan miehistön ja ympäristön turvallisuus. [11]

#### *"Alusta koskevat yleiset turvallisuusvaatimukset*

*Merenkulkuun käytettävän aluksen on oltava niin suunniteltu, rakennettu, varustettu ja lastattu tai sellaisessa painolastissa ja sellaisin vaadittavin tarvikkein varustettu sekä muutoinkin sellainen, että ihmishenki, omaisuus ja ympäristö voidaan katsoa turvatuiksi ottaen huomioon sekä kulkuveden laatu että liikenne, johon alusta käytetään."*[12]

#### *"Yleiset tekniset turvallisuusvaatimukset*

*SOLAS-yleissopimuksen soveltamisalaan kuuluvan aluksen on täytettävä sopimuksessa sille asetetut rakenteita ja varusteita sekä niiden järjestelyjä koskevat vaatimukset. Alusta käytettäessä on noudatettava SOLAS-yleissopimuksessa asetettuja toiminnallisia vaatimuksia alusturvallisuuden varmistamiseksi.*

*SOLAS-yleissopimuksen soveltamisalaan kuuluvan aluksen on täytettävä SOLAS-yleissopimukseen liittyvien säännösten velvoittavat määräykset, jotka koskevat alusten rakenteita, varusteita ja niiden järjestelyjä.*

*Sen lisäksi, mitä SOLAS-yleissopimuksessa määrätään, sopimuksen soveltamisalaan kuuluvan aluksen on oltava hyväksytyt luokituslaitoksen laatimien aluksen runkoa, koneistoa sekä sähkö- ja automatiikkalaitteita koskevien sääntöjen tai vastaavina pidettävien Liikenteen turvallisuusviraston määräysten mukainen.*

*Liikenteen turvallisuusvirasto voi alusturvallisuuden kannalta riittävän tason varmistamiseksi antaa tarkempia teknisiä määräyksiä SOLAS-yleissopimuksessa asetetuista teknisistä ja toiminnallisista vaatimuksista soveltaen ensisijaisesti IMO:n ohjeita ja suosituksia sekä hyväksyä SOLAS-yleissopimuksen mukaisia turvallisuusrakenteita, turvallisuusjärjestelmiä ja turvallisuusvarusteita."*[13]

MSV Letto luokitettiin Euroopan liikenteeseen muutostöiden jälkeen, aikaisemmin se oli luokitettu kotimaanliikenteeseen. Euroopan liikenteeseen luokitellun aluksen liikennealue on rajattu niin, että Etelässä raja kulkee Kanariansaarten eteläpuolella, pohjoisessa raja on pohjoisnapa, lännessä Brittein saarten länsipuolelta vähän eteenpäin ja idässä välimeren itäisin sopukka.

Aluksen luokittamisella pystytään kertomaan aluksen kunnosta ja luotettavuudesta eri osapuolille koko aluksen elinkaaren ajan. Näitä tietoja tarvitsevat esimerkiksi rahastajat valitessaan alusta heidän tarpeisiinsa, vakuuttajille jotka arvioivat onnettomuuksien todennäköisyyksiä ja lippuvaltiolle.[14]

Leton runko tarkastettiin ulkopuolelta Teijon telakalla aluksen ollessa vielä kuivilla. Varsinainen luokitustarkastus tapahtui Turun Pansiossa, jonne alus siirtyi telakan jälkeen varusteltavaksi huhtikuun alussa 2016. Pansiossa ehdittiin varustella ja viimeistellä alusta tarkastukseen noin viikon verran, mikä ei yli kuuden kuukauden telakalla olon jälkeen ole kovinkaan paljoa.

Itse katsastukseen meni kolme päivää. Ensimmäisenä päivänä käytiin läpi mitä tullaan tarkastamaan ja selailtiin vanhoja sertifikaatteja. Tässä aloituspalaveristä saimme hyviä vinkkejä tulevaa katsastusta varten ja illalla ehti tarkastaa kaiken olevan varmasti kunnossa.

Katsastuksissa hyvä ja siisti ensivaikutelma luo hyvät edellytykset katsastuksen läpisyille. Tällä luodaan katsastajille käsitys, että alus pidetään aina siistinä ja koneikot huolletaan kuten pitää.

#### 6.1.1 Konehuoneen katsastus

Katsastajat aloittivat konehuoneesta ja kävivät kaikki tarkasti läpi sekä pääkonetta ja apukoneita testattiin. Katsottiin, että kaikki toimii kuten on tarkoitus, pääkoneen, apukoneen, palopumpun ja ohjailulaitteiden osalta. Sähkökatkoksia aiheuttamalla tarkastettiin hätäakkujen toiminta ja niiltä syöttönsä saavat hätävalaistus, navigointi-

ja ohjauslaitteet sekä radioasema. Edellä mainitut laitteet toimivat vielä niin kauan kuin hätäakuissa on virtaa, kun kaikki muut koneet ovat pettäneet ja sähköä ei pystytä tuottamaan. Viimeisenä konepäällikön tilasta tarkastettiin CO<sub>2</sub> sammutusjärjestelmä ja pullot. MSV Leton CO<sub>2</sub> järjestelmän laukaisupaikka on sijoitettu ilmastointihuoneeseen, joka sijaitsee pääkannen uloskäynnin vieressä. CO<sub>2</sub>-pullot sijaitsevat keulakoroke kannella olevassa ulkovarastossa.

### 6.1.2 Miehistön ja talouspuolen katsastus

Seuraavana siirryttiin asuin- ja vapaa-ajantiloihin. Alus kierrettiin jokaista hyttiä myöden ja katsottiin yleisilmettä. Samalla tarkastettiin, että kaikki IMO-kyllit, sammuttimet, EEBD-maskit (Emergency Exit Breathing Device) ja palopostit letkuineen ja suuttimineen olivat paikallaan ja vastaavat turvallisuuskaaviota. Lopuksi testattiin automaattisesti sulkeutuvat palo-ovet ja paloilmaisimien toiminta. Vielä ennen laivan keittiöön eli byssaan ja muihin talouspuolen tiloihin siirtymistä tarkastettiin hätäpoistumistiet ja niiden asiallinen merkkaus ja se, että ne vastaavat turvallisuuskaaviota. Byssassa tarkistus oli lyhyt, koska tilatkaan eivät ole kovin suuret. Katsastettiin uunin ja tiskikoneen siisteys ja toiminta sekä yleinen siisteys paloturvallisuuden kannalta. Epävirallinen huomautus tuli seinistä eli seinien materiaalista mikä on puuta. Aluksen kölinlaskuvuosi on 1980 jolloin noudatettava SOLAS sopimus on vuodelta 1978. Tässä SOLAS sopimuksessa ei vielä ole mitään mainintaa kuinka suuri osa aluksen rakenteista saa olla paloa edistävää materiaalia kuten puuta.

Uudessa SOLAS 2010 sopimuksessa tällainen pykälä on. Jos tätä uutta sopimusta jouduttaisiin noudattamaan MSV Letolla pitäisi kaikki asuintilojen seinät ja katot vaihtaa, koska materiaalina on puu. Joka tapauksessa päätettiin, että seuraavassa telakoinnissa seinien puupanelit puretaan ja asennetaan tilalle pellit.

Tässä kohtaa siis konehuone ja asuintilat on tarkastettu, joten jäljellä on enää kansikoneikot ja ahteriruuma.



### 6.1.3 Peräruuman katsastus

Ahteriruuma eli peräruuma sijaitsee välittömästi konehuoneen bulkheadin takana. Ruuman läpi kulkee potkuriakseli aina Aquamaster huoneeseen asti. Ahteriruomassa on akselin lisäksi roska-astiat ja muutama öljytynnyri sekä kulku hydraulikkahuoneeseen, josta löytyy Effer kraanan neljä pumppua. Efferiä ei ole tällä hetkellä katsastettu muuten kuin Meritaidon oman teknisentarkastajan toimesta. Kraanan ei tarvita tällä hetkellä virallisiin työtehtäviin, niin sitä ei katsastettu virallisesti. Aquamasterin pumput jotka sijaitsevat kanssa hydraulikkahuoneessa Efferin pumppujen kanssa katsastettiin sekä pilssien siisteys. Ahteriin päin mentäessä potkuriakselia seuraten tulee seuraavana varasto, jossa varastoidaan varaosia ja korjausmateriaaleja. Viimeisenä löytyy aiemmin mainittu aquamaster huone jonka tarkastajat tutkivat tarkasti. Kyseessä on aluksen päävetolaite tai pikemminkin ainoa vetolaite aluksella. Yksi hätäohjailupaikka sijaitsee myös aquamaster huoneessa, joka testattiin tässä yhteydessä. Letton ahteriruuman "turkkipellit" eli lattiat eivät ole peltiä vaan paksua vesivaneria, vanhan SOLAS sopimuksen mukaan tämäkin on Letolla luvallista.

### 6.1.4 Ulkokannen katsastus

Viimeisenä tarkastusvuorossa oli ulkokansi. Ulkokannen tarkastuksessa erityisesti jännitti keulan ankkuripeli, joka on vanhasta keularakenteesta irrotettu, kunnostettu ja asennettu uuteen keulaan. MSV Letton ankkuripeli on normaalia peliä monimutkaisempi ja ankkurinlektotus tapahtuu sillalta kauko-ohjauksella. Siinä on paljon hydraulikkaa ja sähköä, joilla ohjataan koplausta, jarrua, ajoa ylös ja alas. Ankkuripelin asennus oli telakalla mennyt pahasti pieleen. Kun ankkuripeliä testattiin telakalla ennen Pansioon lähtöä ilmeni, että jarrupantoja kiristys oli unohtunut asentajilta ja sähkökytkennät olivat aivan ristissä. Onneksi tässä vaiheessa aikaa katsastukseen oli vielä yli viikko. Ankkuripeli saatiin kuntoon heti seuraavana päivänä. Barentsinmeren projektissa on säiden takia joutuneet ankkuroimaan useasti ja ankkuripeli on toiminut moitteitta.

Seuraavaksi katsastettiin palopostit ja jokainen ulkokannen paloposti testattiin, samoin kaikki letkut ja suuttimet. Aiemmin palopumput testattiin konehuoneen katsas-

tuksen yhteydessä, mutta sitä millaista painetta pumpput jakavat ei testattu vielä siinä kohtaa. Suurena yllätyksenä ilmeni, että paine oli erittäin heikko. Selvittelyn jälkeen ilmeni, että ankkurien pesurit olivat auki ja paine hävisi sinne. Näiden venttiilien sulkemisen jälkeen vesi syöksyi paloletkuista kuten kuuluukin ja palopostit läpäisivät testit. Yksi letku ja yksi suutin menivät vaihtoon.

Maalivarastosta ja kansipajasta löytyi korjattavaa. Maalivaraston ovelta on paloletkun liitin, johon paloletkun saa kytkettyä. Tilan saadaan täytettyä vedellä ja palosammutettua ilman oven avaamista. Tämän liittimen tulee olla väriltään punainen, joten se meni maalaukseen. Sama huomautus väristä tuli kansainvälisen letkuliittimen laatikosta. Kansipajasta, joka on myös tulityöpaikka, katsastajat käskivät viedä hitsauspullot pois, nykyään asetyleeniä ja happea ei saa säilöä samassa tilassa, joten pulloille rakennettiin omat pedit aluksen molemmille kyljille. Muilta osin kansi täytti katsastusvaatimukset.

Luokitus meni vaivattomasti läpi. Tästä oli hyvä lähteä siirtomatkalle kohti Pohjois-Norjassa sijaitsevaa Tromssan kaupunkia, jossa odottaisi Port state control ja tilaajan testimittaukset ennen kuin aloitetaan työt.

MSV Leton jääluokka on 1A, mutta aluksen pohjassa sijaitsevien luotaimien takia jäissä ajoa pyritään välttämään viimeiseen asti. Antureiden yhteenlaskettu hinta on lähes 1 000 000 € ja luotaustyötä ei pysty tekemään antureiden läheisyyteen mahdollisesti kulkeutuvien jäiden takia. Nämä jäät aiheuttavat häiriöitä laitteelle ja osuessaan vahingoittavat antureita, joten jäissä ei suositella ajettavan.

## 6.2 Port state control eli satamavaltiotarkastus

Port state control tarkoittaa satamavaltiotarkastusta ja sillä pyritään valvomaan minkä kuntoisia aluksia päästetään jäsenvaltioiden satamiin ja ankkuripaikoille. Huonokuntoisten ja merenkululle mahdollisesti vaarallisten alusten pääsy Euroopan satamiin halutaan estää. Suomi on ollut jäsenenä Paris Memorandum on Understanding on

Port State Control sopimuksessa vuodesta 1982. Jäseniä on 27 Euroopan maata ja Kanada.

Port State Controllissa tarkastetaan:

- Aluksen sertifiikaattien voimassa olo
- Karttakorjaukset/ECDIS-päivitys
- Työturvallisuus
- Miehistön pätevyudet
- Pelastautumisvälineet
- Konehuone
- Työsopimukset

Mikäli vakavia puutteita löytyy, voidaan alus laittaa detensiooniin eli alus ei pääse lähtemään tarkastussatamasta, ennen kuin puutteet on korjattu. Lievemmissä rikkeissä annetaan yleensä aikaraja, jolloin puutteet pitää olla korjattu.[15]

Port state control alkoi 18.4.2016 Tromssassa. Lähes kaikki Leton miehistöstä olivat osallistuneet aikaisemmin Port State Controlliin. Tiedossa oli ollut telakasta lähtien, että Tromssa tulee Port State Control 100% varmuudella. Muutostelakoinnin jälkeen ensimmäisessä ulkomaansatamassa on aina Port State Control tarkastus. Suomalaiset laivat ovat lähes poikkeuksetta vähintäänkin hyvässä kunnossa ja maine on kiirinyt ainakin Norjaan asti. Suomalainen merimies on ylpeä ammatistaan ja haluaa aluksensa olevan kunnossa sekä hoitaa työnsä ammattitaidollaan. Kun laiva on yleisilmeeltään siisti, saa tarkastaja sellaisen käsityksen, että kaikki on kunnossa ja kyseisellä laivalla hommat hoidetaan ammattitaidollaan, kuten kuuluukin.

Tarkastajat tarkistivat ensin kaikki aluksen sertifiikaatit, jotka olivat tietenkin kunnossa, ne olivat kaikki vain pari viikkoa vanhoja. Tarkastus oli melko pintapuolista, eikä ollut tarvetta lähteä etsimään huomautettavaa. Sammuttimien ja muiden turvallisuuslaitteiden katsastus päivämäärät tarkastettiin. Komentosillalla varmistettiin ECDIS:n päivityksen olevan ajan tasalla ja kaikkien laitteiden olevan uutta ja asennettu Furunon omien asentajien toimesta asiallisesti. Työsopimuksissa eikä miehistön pätevyyksissä ollut mitään moitittavaa myöskään.

Viimeisenä pääsi konepäällikkö esittelemään valtakuntaansa. Lähinnä katsottiin vain yleisilmettä, eikä sieltäkään moitteita löytynyt. Koko port state control tarkastus kesti vain pari tuntia.

Tromssassa oli yksi mukavuuslipun alla seilaava, noin 100 metrinen kuivarahtialus, detensionissa eli kyseinen alus ei pääse poistumaan satamasta ennen kuin puutteet olisi korjattu. Nähtiin, etteivät port state controllit ole aina yhtä läpihuuto juttuja ja systeemi toimii. Aivan oikeasti laiva ei liiku mihinkään, jolleivät kaikki asiat ole kunnossa tarkastus hetkellä.

Tarkastajilta kuultiin epävirallisesti, että kyseisessä laivassa lähes kaikki oli hoidettu huonosti, vaikka ulospäin laiva näytti siistiltä. Esimerkiksi aluksen venäläismiehistö ei ollut saanut palkkojaan pariin kuukauteen.

## 7 MUUTOSTÖIDEN VAIKUTUS JA ONNISTUMINEN

### 7.1 Koeajot

MSV Letto pääsi telakalta huhtikuun alkupäivinä 2016, josta se siirtyi Pansioon tekemään viimeisiä varusteluja ja koeajoja ennen siirtymistään työalueelleen Barentsinmerelle. Testejä ajettiin Kirveskarin lähellä noin, joka sijaitsee 10 merimailia Pansion satamasta. Testialueelle on upotettu betonilaattoja, josta on hyvin tarkat sijainti ja syvyystiedot, joten niiden avulla on hyvä kalibroida mittauslaitteet ja samassa tarkastella aluksen yleistä toimintaa. Testit menivät kaikin puolin hyvin ja Pansiossa vietetyn viikon aikana saatiin myös viimeiset huollot ja varustelut tehtyä. Pansion testien ja varustelu jakson jälkeen MSV Letto siirtyi Hankoon, jossa on toinen Meritaidon käyttämä mittalaitteiden kalibrointi paikka. Hangossa Letto viipyi vain reilun vuorokauden. Hangon testien jälkeen kaikki oli valmista ja alus aloitti siirtomatkan kohti Pohjois-Norjaa.

### 7.2 Siirtomatka

MSV Letto aloitti siirtymisen Pohjois-Norjassa sijaitsevaan Tromssan kaupunkiin. Alustava reitti kulki Hankosta Gotlannin länsi puolen kautta, Ven saaren itä puolelta Skageniin ja siitä edelleen Norjan rannikkoa pitkin Pohjois-Kalooteille. Alkuperäisen reitin mukaan vasta tässä kohdassa oli tarkoitus siirtyä vuonojen suojaan. Sääennustusten mukaan odotettiin Norjan Atlantin puoleiselle rannikolle kuitenkin huonoa säätä ja tästä syystä Skagenin jälkeen aluksen reittisuunnitelmaa päätettiin muuttaa.

Uusi reitti kulki Stavangerin vuonon kautta ja jatkui koko Norjan rannikon matkalla vuonojen suojassa aina Tromssaan saakka. Vuonoissa oli erittäin tiukkoja ja kapeita paikkoja, joissa päästiin testaamaan aluksen ohjailukykyä, joka osoittautui suorastaan loistavaksi. Aquamaster ohjaa erittäin tarkasti sekä autopilootilla että käsiohjauksella. Vuonoissa navigointi oli paikoin erittäin haastavaa. Vastaan tuli useita paikkoja, jotka ECDIS- näytöllä ei näyttänyt kovinkaan haastavalta, mutta todellisuudessa tilaa oli äärimmäisen vähän ja käännös piti ajoittaa ja jaksottaa juuri oikein. Näissä olo-

suhteissa aluksen uudet navigointi- ja ohjauslaitteistot saatiin hyvin testattua ja miehistö sai tärkeää kokemusta niiden käytöstä.

### 7.3 Mereano asiakkaan testit ja kalibroinnit

Tromssaan saavuttiin 17.4.2016 ja Port state controllin jälkeen tehtiin asiakkaan vaatimat testiajot ja varmistus kalibroinnit. Tämä on yleinen käytäntö merenmittausprojekteissa. Asiakkaan edustaja tuli alukselle ja ajoimme annetulla alueella testiajot. Tilaajan edustaja seurasi mittaustapahtumaa ja varmisti mittauslaitteiston tarkkuuden. Myös mittalaittevalmistajan edustaja oli seuraamassa testejä, koska kyseessä oli prototyypilaitte.

Nämä Norjassa Tromssan lähistöllä vuonon suojissa tapahtuneet testimittaukset ja kalibroinnit olivat erittäin tärkeitä, koska vedensuolapitoisuus on eri pohjoisnorjan vuonossa verrattuna Itämeren vähäsuolaiseen veteen. Suolapitoisuus vaikuttaa akustisten pulssien kulkuun vedessä, samoin kuin vedenlämpötila. Tästä syystä mittalaitteet tulee kalibroida tai pikemminkin hienosäätää kuhunkin veteen sopivaksi, tiesi kertoa aluksen toinen merenmittaaja Antti Mattsson. Testejä ajettiin yhteensä neljänä eri kertana ja kaikki laitteet toimivat hyvin. Testeille oli reilusti aikaa, koska työalueemme kaukana Barentsinmerellä oli vielä jäässä.

### 7.4 MSV Letto Mareano projektissa

MSV Letto pääsi lähtemään työalueelle huhtikuun viimeisinä päivinä. Ensimmäisen mittausjakson sääolosuhteet olivat melko haastavat. Aallokko oli kovaa ja se tuli yleensä kahdesta suunnasta, välillä jopa kolmesta. Alus pärjäsi haastavissa olosuhteissa hienosti ja vaaraa ei missään kohtaa ollut. Pahimmillaan aluksen kallistuskulma oli lähes 30 astetta, mutta kaikki toimi odotusten mukaisesti. Lähes kymmen metrin ristiaallokossa miehistön elämä ei ollut mukavaa, mutta alus ei hätkähtänyt tätäkään keliä. Haastavia sääolosuhteita riitti koko kesän ja syksyn ajan. Eräs Huippuvuorten luotsi kertoi kesän 2016 olleen tuulisin ja myrskyisin hänen yli 20 vuotisella urallaan. MSV Letto ja tehdyt muutostyöt saatiin siis testattua haastavissa olosuhteissa. Aluksen pituus sopii hyvin suuriin ja loiviin valtameri aaltoihin. Se on juuri sopi-

van lyhyt, jotta se seilaa aallon harjalta pohjalle ja takaisin eikä keula tipu aallon harjalta pohjalle. Uuden keulan muoto ja slinger kölit yhdessä toimivat odotusten mukaisesti eli ne hillitsevät aluksen rullausta. Aluksen GM arvon ollessa yli 2 m täydessä polttoainelastissa, tämä on erityisen tärkeää miehistön mukavuuden ja turvallisuuden kannalta. Kovimmissa merenkäynneissä luotausta ei voitu tehdä ja sääolosuhteiden paranemista odotettiin ankkurissa.

MSV Letto merenmittaus operointikyky valtamerellä osoittautui myös hyväksi. Mittauslaitteisto toimi hyvin alku vaikeuksien jälkeen. Alus pystyi saamaan hyvää mittausdataa vielä kahden metrin aallokossa. Edellä mainitut slinger kölit ja aluksen sopiva rungon mitta Barentsinmeren aaltoihin tekivät tämän mahdolliseksi. Slinger kölit hillitsivät sivuttaisrullausta ja rungon sopiva pituus esti hakkaamisen, jolloin anturit pysyivät vedessä kokoajan. Anturien noustessa pois vedestä, akustiset pulssit kimpoavat takaisin veden pinnasta ja se aiheuttaa laiteelle häiriön pulseja vastaanottaessa. Häiriöiden sattuessa pitää alus kääntää ympäri ja ajaa kohta uudelleen. Häiriötä ja epäluotettavaa dataa syntyy myös liian suurista kallistus kulmista. Kaksi edellä mainittua häiriön aiheuttajaa yleistyvät mitä huonommaksi keli käy. Sääolosuhteista johtuvien häiriöiden lisääntyessä mittaukset ovat tarkoituksenmukaista lopettaa. Silloin siirrytään ankkuriin odottamaan sääolosuhteiden paranemista. Mareano projektissa lähimmälle ankkuripaikalle oli matkaa noin 100 merimailia, joten sääkarttojen tutkittiin erittäin tarkkaan. Matka turvalliselle ankkuripaikalle kesti 10 – 20 tuntia keliolosuhteista riippuen. Projektin alkuvaiheessa säätiedotuksia seurattiin vain netistä Norjan ilmatieteenlaitoksen sivuilta, mutta tämä lähde osoittautui varsin epäluotettavaksi. Lettolle hankittiin OceanView sääpalvelu, josta saa ladattua uudet erittäin luotettavat sää kartat kaksi kertaa vuorokaudessa. Ohjelma näyttää tuulennopeuden ja suunnan, vallitsevan aallon korkeuden ja suunnan sekä sevelin. Ennustuksen saa ladattua tietylle alueelle 1-10 vuorokauden ajalle. Tämä oli erittäin merkittävä parannus, joka tehosti toimintaa suuresti.

MSV Lettossa on vain yksi pääkone, joka on sen suurin heikkous. Pääkone pyörittää myös keulapotkuria. Mikäli ongelmia pääkoneeseen tulisi, ei aluksen keulaa pystyisi pitämään tuuleen keulapotkurilla eli alus olisi täysin ohjailukyvytön. Barentsinmeren olosuhteissa tämä olisi todellinen katastroofi, joka suurella todennäköisyydellä johdaisi aluksen jättöön.

Letton moottori Wasa Wärtsilä 22 v 16 MD toimi koko operaation hyvin. Ainoana konepuolen ongelmana oli joidenkin potkuriakselin kannatin laakereiden lämpeneminen hieman muita laakereita enemmän. Kannatin laakereita on kaikkiaan kahdeksan kappaletta. Havaitut lämpötilat eivät olleet niin vakavia, että olisi ollut vaaraa laakereiden kiinnileikkaamisen tai muiden ongelmien kanssa.

Talospuolella keittiö toimi teknisesti moitteettomasti. Eräänlaiseksi ongelmaksi muodostui proviantin säilytystila. Kylmäsäilytystilaan oli riittävästi, mutta kuivien aineiden tilasta oli puutetta. Missään tapauksessa miehistö ei nälkää nähnyt, mutta tarvikkeita oli normaalia rajoitetummin.



## 8 YHTEENVETO

Muutostyöt onnistuivat erittäin hyvin, alus toimi jopa odotuksia paremmin. Projekti oli hyvin suunniteltu ja toteutettu. Muutosprojekti oli pitkä ja jaettu osiin joka osoitautui hyväksi suunnitelmaksi. Ensimmäisen osion antureiden asennuspaikkaa ja telineen muotoa päästiin testaamaan usean kuukauden ajan, jonka jälkeen palattiin telakalle, jolloin anturin paikkaa olisi ollut mahdollista vielä siirtää, mutta tarvetta ei löytynyt.

Toisella telakointikerralla tehtiin suuret muutostyöt, kun keula rakennettiin uudelleen muita muutostöitä unohtamatta. Tälle telakoinnille oli varattu reilusti aikaa. Alus telakoitiin syksyllä ja puolen vuoden päästä keväällä työt olivat valmiit. Näin suurien muutosten tekeminen oli tärkeää tehdä rauhassa ja huolella.

MSV Letto todisti kykynsä ensiluokkaisena merenmittausaluksena. Parannettavaa kuitenkin löytyy, varsinkin tällaisiin projekteihin, jossa siirtomatkat ovat pitkiä. Letto on melko hidaskone, vaikka konetehoa on suhteessa massaansa paljon.  $2500 \text{ kW}/795 \text{ t} = 3,15 \text{ kW/t}$ , mutta maksimi nopeus vain 11 kn ja sekin vain hyvässä kelissä. Esimerkiksi tässä Mareano projektissa siirtoajoa tuli noin 500 nm satamasta työalueelle, aikaa kuluu parhaimmassa tapauksessa noin kaksi vuorokautta yhteen suuntaan. Satamassa käytiin neljän viikon välein vaihtamassa miehistöä, täyttämässä provianttiä sekä bunkraamassa. 4 viikkoa on maksimi aika, jonka Letto pystyy operoimaan bunkkeri varannoillaan. Ongelma muodostuu aluksen hitauden ja suhteellisen lyhyen operointi ajan summana. Jokaisesta törnistä menee noin viikko siirtoajoihin ja satamaoperaatioihin. Kun törnistä menee vähintään neljännes pelkkiin siirtoajoihin, on tehokkuudessa parannettavaa.

Se mikä auttaisi aluksen nopeuteen, on omien arvioiden mukaan aluksen rungon pidentäminen, jolloin liukupintaa saadaan lisää. Tämä edellyttäisi pitkää telakointiaikaa ja rahaa, sekä alistaisi aluksen uusille riskeille toimivuuden kannalta. Toki tällainen pidentäminen on sisäalukselle tehty. Tähän pidennyspalaan saisi tehtyä myös lisää polttoaine tankkeja, jolloin aluksen nopeus ja operointi aika paranisivat.

## LÄHTEET

[1] Hirjärvi, S., Remes, P. & Salavaara, P. 1997. Tutki ja kirjoita s.126–127, 156–160 & 130–131

Helsinki. Tammi.

Viitattu: 24.5.2017

[2] Meritaito Oy 2015.

Viitattu: 21.12.2016

<http://vnk.fi/documents/10616/2996851/MERITAITO.pdf/69ebeda6-d853-41e9-8576-53302b9fd3bb>

[3] Meritaito Oy 2016.

Viitattu: 21.12.2016

<https://www.meritaito.fi/meritaito/historia.html>

[4] Meritaito Oy 2015.

Yritysvastuuraportti 2015, s.11.

Viitattu: 2.1.2017

[https://www.meritaito.fi/media/liitetiedostot/yritysvastuuraportti\\_2015.pdf](https://www.meritaito.fi/media/liitetiedostot/yritysvastuuraportti_2015.pdf)

[5] Trafi 2017

Trafi säädökset 2017.

Viitattu: 23.5.2017

<https://www.trafi.fi/merenkulku/saadokset>

[6] Trafi 2012

Trafi runkomääräykset (alaotsikko 1.3 ja 1.4) 2012

Viitattu: 3.1.2017

[http://www.trafi.fi/filebank/a/1350645011/bdcfd362fd6bc8139f0982de389555b7/10475-Runkomaarays\\_11\\_10\\_2012.pdf](http://www.trafi.fi/filebank/a/1350645011/bdcfd362fd6bc8139f0982de389555b7/10475-Runkomaarays_11_10_2012.pdf)

[7] IMO 2006

Lähdeluettelo: SOLAS Passanger ship safety 2006

Viitattu: 23.5.2017

<http://www.imo.org/fr/OurWork/Safety/Regulations/Pages/PassengerShips.aspx>

[8] Nupponen, S. 2009

Kristina Regina menee myyntiin, Iltasanomat 2009

Viitattu: 10.5.2017

<http://www.is.fi/taloussanomat/yrittaja/art-2000001657702.html>

[9] Finlex 2015

Finlex laki laiva-apteekista 584/2015

Viitattu: 20.2.2017

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150584>

[10] Viestintävirasto 2012

Rannikkolaivurin VHF-opas s.19

Viitattu: 24.5.2017

[https://www.viestintavirasto.fi/attachments/Rannikkolaivurin\\_radioliikenneopas.pdf](https://www.viestintavirasto.fi/attachments/Rannikkolaivurin_radioliikenneopas.pdf)

[11] Finlex 2009

Laki aluksen teknisestä turvallisuudesta ja turvallisesta käytöstä, Luku 6, §35

Viitattu 24.4.2017

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20091686>

[12] Finlex 2009

Laki aluksen teknisestä turvallisuudesta ja turvallisesta käytöstä, Luku 1, §5

Viitattu: 3.1.2017

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20091686>

[13] Finlex 2009

Laki aluksen teknisestä turvallisuudesta ja turvallisesta käytöstä, Luku 2, §6

Viitattu: 3.1.2017

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20091686>

[14] Bureau Veritas 2016

Mitä Laivojen ja meriteknisten rakenteiden luokitus tarkoittaa?

Viitattu: 2016

[http://www.bureauveritas.fi/services+sheet/laivojen\\_ja\\_meriteknisten\\_rakenteiden\\_luokitus](http://www.bureauveritas.fi/services+sheet/laivojen_ja_meriteknisten_rakenteiden_luokitus)

[15] Parismou 2017

Strategic Plan Paris MoU 2012-2017 section 2

Viitattu: 15.5.2017

<https://www.parismou.org/system/files/Strategic%20Plan%202012-2017%20REV%20%28final%29.pdf>

Kuvat 1-5, John Karlsson

