

Asseri Taimisto

Ro-ro-aluksien lastiramppien huolto- ja korjaustyöt

Opinnäytetyö
Merenkulun Insinööri

2019



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät Asseri Taimisto	Tutkinto Merenkulun Insinööri (AMK)	Aika Joulukuu 2019
Opinnäytetyön nimi Ro-ro-aluksien lastirampien huolto- ja korjaustyöt		41 sivua
Toimeksiantaja XAMK, Logistiikan ja merenkulun TKI		
Ohjaaja Alexander Shaub		
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä tarkemmin ro-ro-aluksilla käytettävien lastirampien huolto- ja korjaustöihin. Työ suoritettiin kesän 2019 aikana Wallenius Wilhelmsenin aluksilla työharjoittelun ohella. Opinnäytetyön hyväksi käytettiin aiempaa kokemusta ja tehtyjä huolto- ja korjaustöitä laivaympäristössä.</p> <p>Työssä tutustuttiin yksityiskohtaisesti ramppien eri komponentteihin ja niihin liittyviin huolto- ja korjaustöihin. Lastirampien tärkeimmät tarkastuskohteet ja niiden merkitys aluksen turvallisessa kulussa oli osa opinnäytetyön toteutusta. Hydrauliikkajärjestelmät, niiden huollot ja eri osa-alueet, sekä hydrauliöljyn käsittely käytiin perusteellisesti läpi, koska se on oleellinen osa ro-ro-laitteistoja. Myös suuremmissa ro-ro-aluksissa usein käytetyt vaijerivetoiset lastirampit ja niiden huolto ja korjaustyöt käytiin yksityiskohtaisesti läpi laivalla saatujen kokemusten, sekä manuaalien ja eri lähteiden pohjalta. Lastirampeille suoritettavat muut huolto- ja korjaustyöt, kuten metalli- ja pintakäsittelytyöt, sekä erilaiset sähkötyöt, olivat myös osa työn sisältöä. Huoltojen raportointia, dokumentointia ja modernien huoltojärjestelmien käyttöä käsiteltiin myös työn lopussa.</p> <p>Tapahtuneet onnettomuudet, sekä kiristynyt lainsäädäntö liittyen lastiramppeihin ja niiden rakenteisiin korostaa tarkastuksien ja oikeaoppisten huoltojen merkitystä aluksilla. Säännöllisellä huollolla ja turvallisella työskentelyllä pystytään tehostamaan aluksen toimintaa ja pitämään se toimintakuntoisena kaikissa olosuhteissa. Ennakointi huolto- ja korjaustyöissä on siis avainsana ro-ro-aluksien lastiramppeja huollettaessa.</p>		
Asiasanat ro-ro-laitteet, lastirampit, huolto, korjaus, tarkastus.		

Author (authors)	Degree	Time
Asseri Taimisto	Bachelor of Engineering, Marine Technology	December 2019
Thesis Title		
Maintenance and repair of cargo ramps on Ro-ro vessels		41 pages
Commissioned by		
XAMK, Logistiikan ja merenkulun TKI		
Supervisor		
Alexander Shaub		
Abstract		
<p>The purpose of this thesis was to become familiar with the maintenance and repair procedures of the ro-ro-vessel cargo ramps. The work was carried out during the summer of 2019 on board the Wallenius Wilhelmsen vessels as a part of on board training. The thesis was based on previous experience, as well as maintenance and repairs that were carried out in the on board environment.</p>		
<p>The work covered in detail the various components of the cargo ramps and the related maintenance and repair work. The most important points of inspection of cargo ramps and their importance in the safe passage of the ship were part of the thesis implementation. Hydraulic systems, their maintenance, and various parts as well as handling of the hydraulic fluids onboard the vessels were deeply discussed as it is an important part of the ro-ro machinery. Also, cable driven cargo ramps used on larger ro-ro vessels, and their maintenance and repair work, were thoroughly reviewed based on various sources, manuals and experience gained from on board. Other maintenance and repair work on cargo ramps, such as metal and surface treatment work, as well as various electrical work were also part of the content. Maintenance reporting, documentation and the use of modern maintenance systems were also discussed at the end of the thesis.</p>		
<p>Accidents and strict regulations regarding cargo ramps and their structures emphasize the importance of inspections and proper maintenance on board the ships. Regular maintenance and safe working principles can vastly improve the efficiency of the ships and keep them in good working condition in all circumstances. Thus, anticipation towards the maintenance work is a key factor when repairing on ro-ro cargo ramps.</p>		
Keywords		
ro-ro-equipment, external ramps, inspection, maintenance, overhaul		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	LASTIRAMPEILLE SUORITETTAVAT TARKASTUKSET	7
2.1	Tiiveystarkastukset	8
2.1.1	Ultraääni	9
2.1.2	Vesipaine- ja puristustestit	9
2.2	Kumien vaihdot ja tarkastukset	10
2.3	Ramppien lukitukset ja niiden tarkastukset	12
3	HYDRAULIJÄRJESTELMIEN HUOLTO- JA KORJAUSTYÖT	14
3.1	Hydrauliikkaletkujen vaihdot sekä huollot	14
3.2	Hydraulipumppujen huollot	16
3.3	Hydraulisynterien huollot	18
3.4	Hydraulimoottoreiden huollot	20
3.5	Hydrauliöljyn käsittely aluksilla	21
4	VAIJERILAITTEISTOJEN HUOLTO- JA KORJAUSTYÖT	23
4.1	Lastiramppien vinssien tarkastukset sekä huolto- ja korjaustyöt	23
4.2	Vaijerien huollot	26
4.2.1	Vaijerien rasvaus	26
4.2.2	Vaijerien vaihto	29
5	RAMPPIEN MUUT HUOLTO- JA KORJAUSTYÖT	30
5.1	Metalli- ja pintakäsittelytyöt	30
5.1.1	Ruostetyöt ja maalaukset	30
5.1.2	Hitsaustyöt	32
5.1.3	Lastiramppien liukuesteiden huollot ja uusimiset	33
5.2	Sähkötyöt	34
6	SÄHKÖISET HUOLTOJÄRJESTELMÄT	36
6.1	Huoltojärjestelmän käyttö	37
7	YHTEENVETO	38

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on suoritettu Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun merenkulun insinöörin koulutusosalalla opinnäytetyöksi. Opinnäytetyön tarkoituksena on perehtyä modernien ro-ro-aluksien lastiramppeihin suoritettaviin huolto- ja korjaustöihin. Ro-ro-aluksien lastirampeille on asetettu tiukkoja vaatimuksia ja niitä valvoo erinäiset merenkulun viranomaiset. Näin ollen tarkastuksien teko on tärkeä osa miehistön työtä aluksilla. Työssä käsitellään siis, mitä eri kohteita rampeissa tulee tarkastaa, kuinka tarkastukset tulee suorittaa ja mikä on niiden merkitys turvallisessa merenkulussa.

Työssä käsitellään myös lastiramppien tärkeimpiä järjestelmiä, niiden komponentteja, sekä yleisimpiä korjauskohteita ja työn oikeaoppista suorittamista laivaympäristössä. Järjestelmistä paneudutaan tarkemmin eri aluksissa käytettäviin hydraulikka- ja vaijerilaitteistoihin ja niiden huoltokohteisiin. Kunnossapidon osalta työssä käsitellään myös muita tärkeitä huoltotöitä, kuten metalli- ja pintakäsittelyitä, sekä erilaisia rampeille tehtäviä sähköitä. Tarkoituksena on myös tutustua sähköisiin huoltojärjestelmiin, huoltojen dokumentointiin ja raportointiin aluksilla.

Aiheesta tekee erityisen tärkeän se, että lastiramppien moitteeton toiminta on lähes eilinehto aluksien tuottavuuden kannalta. Puutteellisen huollon takia aiheutuneet lastiramppien viat saattavat maksaa varustamoille mittavia summia, mikäli ne estävät aluksen turvallisen käytön tai etenemisen. Tämän takia ennakkoiva ja oikeaoppinen huolto lastirampeille on erityisen tärkeää.

2 LASTIRAMPEILLE SUORITETTAVAT TARKASTUKSET

Lastirampeille suoritetaan laivan henkilöstön toimesta säännöllisesti erilaisia tarkastuksia. Tarkistuksia suorittaa vuosittain myös luokituslaitokset sekä eri turvallisuusviranomaiset, kuten esimerkiksi Suomessa Trafi. Vaikka Trafi onkin siirtänyt enemmän vastuuta suuremmista tarkastuksista luokituslaitoksille, tekee se silti vieläkin satunnaisia kuin myös isompia tarkastuksia Suomessa liikennöiville aluksille. Trafi linjaa artikkelissaan, että kaikkiin ro-ro-aluksiin, jotka liikennöivät Suomen satamiin tulee tehdä vähintään kaksi vuosittaista viranomaistarkastusta. Nämä voivat olla joko uusintakatsastus, joka suoritetaan aluksen lippuvaltion viranomaisten vastuulla, tai niin sanottu isäntävaltiotarkastus eli yhteistarkastus. Kummassakin tarkastuksessa tarkistetaan keulaporttien toiminta aluksissa sekä miehistön riittävä osaaminen sen hallintaan (Trafi 2015).

Luokituslaitokset noudattavat tarkastuksissaan IACS:n vuonna 2011 julkaistua huolto- sekä tarkastusmanuaalia, joka pitää sisällään kaikki tarvittavat tarkastukset ja ohjeet keula-, sivu- sekä takarampeille ja porteille. Tarkastuksissaan luokituslaitokset kiinnittävät erityisesti huomiota ramppien lukituksiin ja niiden moitteettomaan toimintaan, vesitiiveyteen ja sen testaamiseen, ramppien vällyksiin sekä vedenpoistojärjestelmiin ja yksisuuntaventtiilien toimintaan. Tarkastuksissa otetaan huomioon myös rampin toiminnan testaus, kuten hätäpysäytykset ja muut komennot ja liikkeet sekä niiden sulavuus. Myös merkki-valot sekä rajakatkaisimet tarkistetaan. Samalla suoritetaan visuaaliset tarkistukset rampin saranoille, hitsaussaumoille ja muille metallirakenteille. (IACS 2011.)

SOLAS puolestaan määrittelee säännökset, jotka liittyvät aluksen vesitiiviisiin tiloihin, rampin lukituksiin ajon aikana sekä indikointeihin, jotka osoittavat porttien ja ramppien asennoista. Painoksesta löytyy erikseen vaatimukset Ro-Ro-aluksille ja niiden laitteistoille. (SOLAS 2014, 78, 83.)

Isommat vuosittaiset ja satunnaiset pistotarkastukset hoitavat siis usein luokituslaitokset. Silti myös miehistön tulee tehdä säännöllisiä tarkastuksia rampeille, porteille ja niiden komponenteille sekä pitää huolta niiden moitteettomasta toiminnasta. Rampin toimintavarmuuteen vaikuttaa erityisesti enna-

koiva huolto ja sillä pyritään estämään yllättäviä vikoja. Näistä voi kasvaa suuria kulueriä, mikäli rampissa olevan vian johdosta joudutaan jäämään satamaan. Tässä kappaleessa käsittelemme yleisimpiä tarkastuskohteita lastirampeissa, sekä tarkastuksien suorittamista oikeaoppisesti.

2.1 Tiiveystarkastukset

Tiiveystarkastuksilla tarkoitetaan aluksien vesitiiviiden laipioiden, porttien, luukkujen, läpivientien tai esimerkiksi ramppien vesitiiveyden tarkastusta. Laitan rakennusvaiheessa ja ennen vesille laskua tiiveystarkastukset tehdään kaikille kriittisille kohteille telakan toimesta, jotta voidaan varmistua, ettei lastitilaan vuoda vettä mistään saumasta tai tiivisteiden välistä. Lastilinjan yleissopimuksessa (Load Line Convention) määritellään tarkasti aluksen vesitiiveydestä ja sen tarkastuksista, luokituslaitokset puolestaan valvovat näiden noudattamista, ja katsastuksien yhteydessä vesitiiveydet on läpäistävä, jotta alus saa hyväksynnän.

Ro-ro-aluksien vesitiiveydelle erityisen haasteen luovat suuret lastirampit ja keulaportit, jotka kattavat suuren osan keulan, kyljen tai perän pinta-alasta. Takarampin tiivistepinnat saattavat kattaa useita lastikansia, joten sen tiiveydestä on pidettävä huolta aluksen turvallisuuden takaamiseksi. Tiiveystarkastuksien tärkeys korostuu aluksien ikääntyessä, kun tiivistepintojen kumit alkavat kovettua ja käytön myötä halkeilla, myös materiaalit kuten metallit väsyvät ja kuluvat käytössä ja tämä saattaa aiheuttaa vuotoja tiivistepintoihin. Usein vuotoja ei pysty kuitenkaan havaitsemaan paljaalla silmällä tai satamassa olon aikana, tällöin vuodot saattavat tulla esille vasta meriajon aikana suuremman vesimassan aiheuttaessa painetta tiivistepinnoille. Tiiveystarkastukset tulee suorittaa myös aina, mikäli vesitiiviit pinnat ovat vahingoittuneet tai saaneet kolhuja esimerkiksi lastauksen yhteydessä.

2.1.1 Ultraääni

Tarkin tapa tarkistaa esimerkiksi rampin vesitiiveys on Ultraääni laitteiston avulla. Ultraäänen toiminta perustuu ultraääniaaltoihin ja niiden läpäisyyn pienimmistäkin raoista. Laitteisto koostuu ultraäänilähettimestä, vastaanottimesta sekä kuulosuojaimista, näiden käyttöön vaaditaan aina luokituslaitoksen hyväksymät sertifikaatit. Ultra Sonic testaus suositellaan tehtäväksi jos, tiivisteitä on vaihdettu, vesitiiviille osille on käynyt vahinkoja, aluksen komissionin yhteydessä tai vuosittaisen tarkastuksen yhteydessä.

Suurena etuna Ultra Sonicin käytössä vesitiiveyden tarkastamiseksi on sen kyky paikantaa vuotokohdat erittäin tarkasti, tämän ansiosta vain vuotava kohta voidaan paikata eikä esimerkiksi koko tiivistepintaa täydy uusida. Huonona puolena voidaan mainita ultraäänitestauksen hitaus suuren rampin kanssa työskennellessä. Ultraäänen käyttö on yksinkertaista, vastaanotin asetetaan aina toiselle puolelle mitattavaa kohdetta ja lähettimellä lähetetään ultraääniaaltoja toiselta puolelta mahdollisimman läheltä tiivisteitä, mittarista nähdään tämän jälkeen vuodon suuruus sekä sijainti. (Cleaner Seas 2015; Cygnus Instruments 2013.)

Laitteisto itsessään on melko kallis investointi pelkästään laivakäyttöön, jonka takia niitä harvemmin aluksille ostetaankaan. Vaatimus sertifikaateista sekä niiden koulutukset myös loisivat varustamoille turhia lisäkustannuksia, joten usein varustamot päätyvät ulkopuolisen tahon palkkaamiseen tehtävän suorittamiseksi. Testauksesta laaditaan halutessa dokumentit alukselle, joista selviää vuotojen suuruudet, paikat sekä desibelilukema läpiviennin kuten rampin ollessa auki.

2.1.2 Vesipaine- ja puristustestit

Yleisempi tapa tarkistaa porttien ja ramppien vesitiiveys on joko vesipaine- tai puristustesteillä. Vesipainetestit on aluksilla yleisin käytettävä tapa tarkistaa nopeasti ja edullisesti lastirampin tiiveys. Sen toteuttamiseen tarvitaan vain painevesi, esimerkiksi paloletkun kautta, jota suihkutetaan läheltä suoraan tiivistepintoihin. Rampin toiselta puolelta voidaan tämän jälkeen seurata, mikäli vesi on läpäissyt tiivistepinnan jostain kohdasta. Usein rampeista saattaa löy-

tyä myös erikseen seisonta-alustat rampin eri korkeuksilta, joiden kautta voidaan suorittaa vesipainetesti koko tiivistepinnalle kuten harjoitusalukseltani. Hyvänä puolena vesipainetestissä on sen nopeus, se on helppo toteuttaa, vaikka ennen satamasta lähtöä eikä näin vaadi suuria valmisteluja. Vesipaine myös helpommin paljastaa vuotokohtan paineenalaisuudessa toisin kuin esimerkiksi ultraääni. Huonona puolena vesipainetestissä on sen tarkkuus, sen avulla on vaikea selvittää tarkkaa vuotokohtaa etenkin, jos vuoto on suurempi, koska tällöin vesi leviää myös laajemmalle alueelle. Vesi ei myöskään tunkeudu aina pienimmistä raoista sisään, joten pienemmät vuodot saattavat jäädä huomaamatta. Usein vaarana on myös veden mukana kulkeutuva lika mikä voi päätyä vesistöihin, tämän takia osa satamista ei hyväksy vesipainetestin tekemistä satamissaan. Vesipainetestin tekoa hankaloittaa myös se, että lastitila on oltava tyhjä luukun tai rampin takaa. Talvella vesipainetestiä ei voi suorittaa, koska vaarana on tiivistekumien ja rampin jäätyminen. (Cleaner Seas 2015.)

Puristustesti on perinteinen ja yksinkertainen tapa mitata vesitiiveyttä. IACS suosittelee myös tämän tehtävän vesipainetestin jälkeen. Puristustestiin ei tarvita kuin sopiva aine, kuten liitu tiivisteiden puristuspintojen värjäykseen. Tiivisteiden värjäyksen jälkeen avattu ramppi tai luukku suljetaan ja avataan uudestaan ja tarkastetaan muutokset värissä. Mikäli jossain kohdassa värjätty kohta ei ole muuttunut tai voidaan selvästi havaita, ettei se ole koskettanut toista pitopintaa, tiedetään että siinä kohdassa ei ole puristusta ja näin ollen se ei ole vesitiivis. (Cleaner Seas 2015.)

Puristustestausta sekä vesipainetestiä käytimme hyväksemme MV Traviatalla tehdessämme tiiveystarkastuksia. Kaikki tulokset merkitsimme myös asianmukaisesti ylös laivan huolto-ohjelmaan, josta varustamo tarvittaessa pääsee ne myös tarkastamaan.

2.2 Kumien vaihdot ja tarkastukset

Porttien, luukkujen ja ramppien tiivistekumeille suoritimme usein visuaaliset tarkastukset MV Traviatalla satamaan saapumisen yhteydessä. Usein merimatkan sekä lastauksen aikana kumien väleihin ja tiivistepinnoille pääsee kiviä, suolaa, likaa ja muita partikkeleita, jotka aiheuttavat hiljalleen kumin

kulumisen (kuva 1). Säännöllisillä puhdistuksilla ja tarkistuksilla saa tehokkaasti pidennettyä tiivistekumien elinikää. Ajan saatossa kumit myös painuvat kasaan paineen alla, jolloin tiivistysteho huononee. Mikäli tiivistekumi on päässyt vahingoittumaan tai selvästi repeämään pitää tämä kohta tai tarvittaessa koko kumi vaihtaa uuteen. Operaatio, kuten rampin tiivistekumin vaihto on kuitenkin niin paljon iso työ, että usein pääsee huomattavasti helpommalla vaihtamalla vain osan tiivistekumista. Puristustehoa saa myös lisättyä lisäämällä täytekuumia tiivistepintaan vanhan tiivistekumin alle, tällöin vanha kumi hieman nousee ja puristus paranee. Täytekumin lisäys ei kuitenkaan aina onnistu kaikkien tiivistekumi tyyppien kohdalla, tämän voi kuitenkin varmistaa esimerkiksi luukun tai portin valmistajalta.

Kumin vaihto itsessään on yksinkertainen prosessi, kunhan alukselta löytyy sopivan paksuista ja kokoista kumia tarvittavaan kohteeseen. Aluksi poistetaan vanha kumi ja suoritetaan perusteellinen puhdistus tiivisteuraan, sinne ei saa jäädä öljyä tai likaa ennen uuden liiman levitystä. Uuden kumin mitoituksessa kannattaa aina tehdä uudesta kumista hieman mitattua pidempi, jolloin voidaan varmistaa, ettei se jää vajaaksi. Kumin jäädessä pitkäksi saa sen aina kuitenkin painettua kasaan, jolloin se vielä asettuu uraan. Mikäli vain osa kumista vaihdetaan, kuten esimerkiksi usein takarampin tiivistekumin kanssa joutuu tekemään, pitää leikkauspinnan olla täydellisen tasainen ja istua vanhan kumin leikkauspinnan kanssa hyvin yhteen. Kumin vaihdon jälkeen sille suoritetaan vesipainetesti, jotta voidaan varmistua, ettei se ei tule vuotamaan ajon tai käytön aikana.



Kuva 1. Erittäin likainen tiivistekumi, joka päässyt myös vahingoittumaan partikkelien johdosta (Taimisto 2018).

2.3 Ramppien lukitukset ja niiden tarkastukset

Työskennellessäni MV Traviatalla eräs tärkeimmistä tarkastuskohdista takarampissa oli sen hydrauliset lukitukset sekä niiden toiminnan tarkkailu. Hydraulisille lukituksille ei ole erillisiä valmistajia, vaan yleensä ne rakennetaan kohteeseen sopiviksi, kuten lastirampitkin. Usein ramppien valmistajat, kuten esimerkiksi TTS tai McGregor liittävät rampin piirustuksia tehdessään siihen myös lukitukset ja laskevat niiden tarpeellisen määrän sekä sijainnin. Yleisin tapa toteuttaa lukitus on hydrauliiikan avulla, myös sähköisiä lukituksia voi olla kohteesta riippuen. Lukko itsessään on yksinkertainen toteuttaa hydraulisylin-
terin avulla, jonka voima saadaan rampin hydraulikoneikosta. Sylinterin työntäessä mäntää ulos työntää se samalla lukitustangon ulos rampissa olevasta lukitushahlostasta, lukitus tapahtuu puolestaan päinvastoin. Magneettiset rajakytkimet välittävät tiedon lukon asennosta rampin ohjauspaneelille, komentosillalle sekä ohjauskoppiin yläkannelle. Kuvassa 2 on perinteinen TTS:n toteuttama hydraulinen lukitus kuvattuna MV Traviatan lastirampista (kuva 2). Toinen yleinen lastirampeissa käytettävä lukitus toteutetaan koukulla, tässä laivan runkoon on liitetty hydraulisesti avattava koukku, mikä tarttuu lastirampissa olevaan kiinnitykseen rampin sulkemisen yhteydessä.



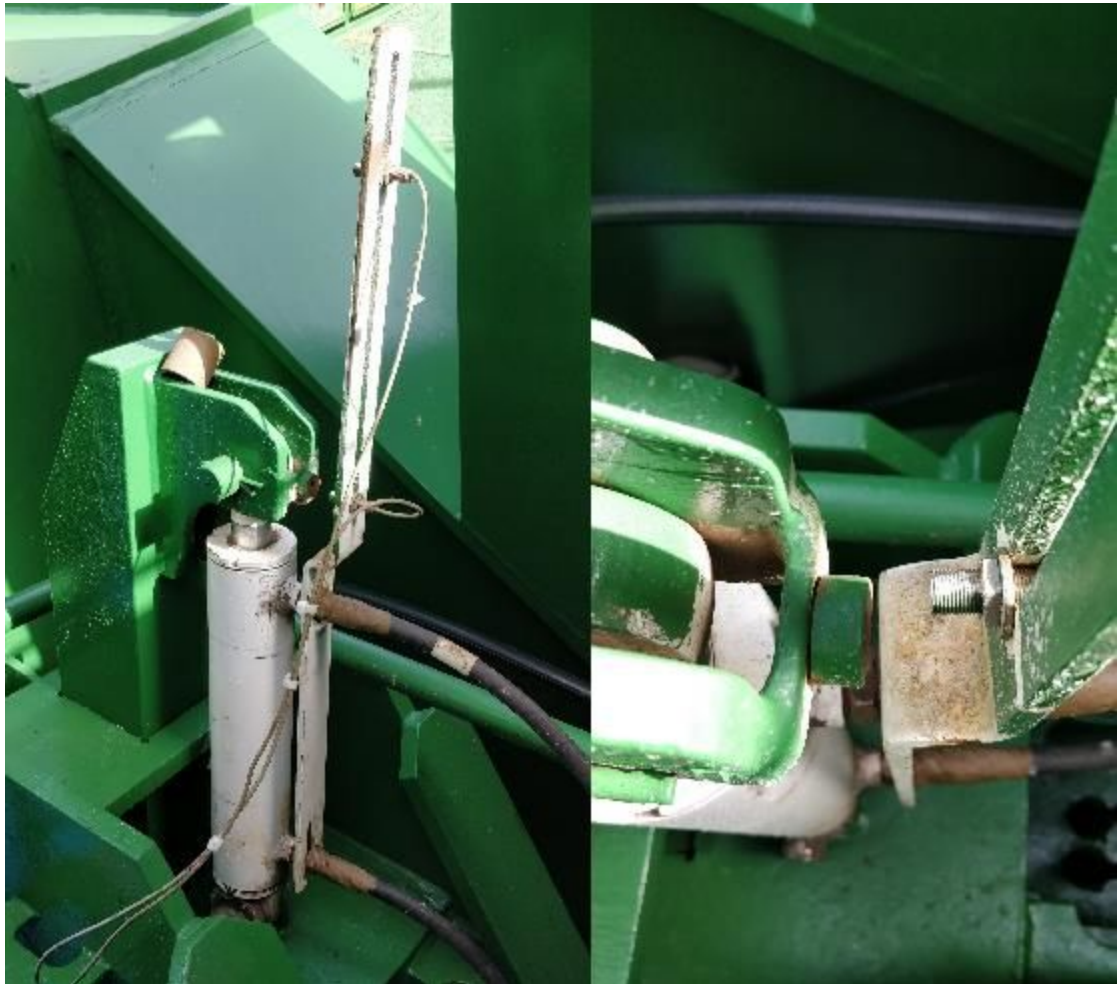
Kuva 2. MV Traviatan lastirampin hydraulinen lukitus magneettisilla rajakytkimillä (Taimisto 2018).

Miehistön käytännöistä riippuen lukituksen tarkastukset voidaan tehdä, joka satamassa tai kerran kuukaudessa, esimerkiksi rampin tiivistekumien tarkastuksen yhteydessä. Traviatalla suoritimme tarkastuksen pitkän merimatkan jälkeen saavuttuamme Eurooppaan. Itse hydraulisylin-
teristä katsotaan lähinnä

vain sen moitteeton liikerata ja mahdolliset vuodot. Tärkein tarkastuskohde on kuitenkin rajakytkimien asentojen tarkastuksessa. TTS neuvoo, että rajakytkimien molemmat rajat tulee tarkastaa kiinni sekä auki asennoissa ja sen lähettämä oikea viesti järjestelmään. (Instruction Manual by TTS 2018.)

Mikäli kytkin ei huomaa magneettikenttää pitää se vaihtaa uuteen. Jos kytkin puolestaan reagoi magneettikenttään ennekuin sylinteri on täysin ojentuneena tai vastoin täysin sisässä, pitää sen sijaintia muuttaa (Kuva 3).

Rajakytkimien toiminta on suuri turvallisuustekijä ro-ro-aluksilla ja niiden virheellinen toiminta voi pahimmassa tapauksessa aiheuttaa rampin aukeamisen tai liikkumisen merenkäynnissä. Port State Control kiinnittää näiden toimintaan ja kuntoon myös huomiota tehdessään tarkastuksia aluksille.



Kuva 3. Lastirampin lukituksen rajakytkimien levy vääntynyt, eikä pysty tunnistamaan lukituksen asentoa (Taimisto 2018).

3 HYDRAULIJÄRJESTELMIEN HUOLTO- JA KORJAUSTYÖT

Ro-ro-aluksilla lastinkäsittelyyn tarvitaan lähes aina hydraulikkaa. Hydraulikan voimalla voidaan pyörittää vinssien moottoreita, liikuttaa vaijereita, tai ohjata hydraulisylintereitä sekä lukuisia muita komponentteja. Hydraulikka kattaa siis suurimman osan lastiramppeiden toiminnasta ja on näin erityisen tärkeässä osassa aluksen toimintaa. Hydraulijärjestelmien huoltotöistä aluksella yleensä vastaavat insinöörit, heidän tehtävänänsä on noudattaa usein varustamon käyttämän huoltojärjestelmän ohjeita. Huoltojärjestelmästä usein löytyy hydraulijärjestelmän tulevat sekä menneet huollot ja niihin tarvittavat ohjeet. Huoltoja tehdessä tulee aina noudattaa järjestelmän valmistajan ohjeita sekä ottaa huomioon luokituslaitoksen säädökset. Ennakoivaa huoltoa noudattamalla pystytään varmistumaan, että hydraulijärjestelmä pysyy toimintakuntoisena kaikissa olosuhteissa. Kaikkia hydraulijärjestelmään tehtyjä tarkastuksia ja huoltoja suorittaessa kannattaa pitää huoli myös henkilökohtaisesta suojauksesta, tähän lukeutuu pääasiallisesti käsineet, vaatetus ja silmäsuojaimet. Osa hydraulioöljyistä aiheuttavat ärsytystä joutuessaan paljaalle iholle tai silmiin, tämän takia suojaus kannattaa ottaa vakavasti.

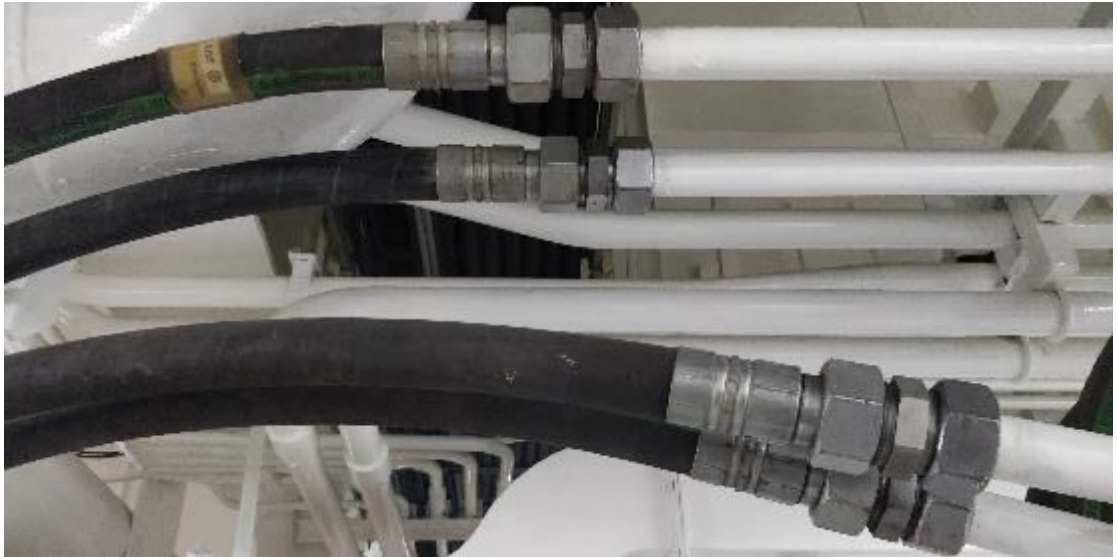
Tässä kappaleessa tulen käsittelemään ro-ro-aluksien lastiramppeihin liittyviä hydraulikan huolto- sekä korjaustöitä omien kokemusten, aluksella tehtyjen töiden sekä manuaalien ja valmistajan toimittamien huolto-ohjeiden pohjalta.

3.1 Hydraulikkaletkujen vaihdot sekä huollot

Alusten hydraulijärjestelmien tehonsiirto perustuu hydraulipaineeseen, joka kulkee hydraulikkaletkuja pitkin haluttuihin kohteisiin. Letkujen tyyppiin, valittuun materiaaliin sekä seinämäpaksuuksiin vaikuttavat tekijät, kuten järjestelmässä käytettävä paine, tilavuusvirrat, putkien liittimet kuin myös järjestelmän käyttämä hydraulikkaöljy. Yleisimmin käytetyt putkityypit ovat saumattomia kuumavalssattuja putkia, saumattomia tarkkuusteräsputkia sekä hitsattuja teräs ja tarkkuusteräsputkia. Materiaalina puolestaan voidaan käyttää joko hiili-terästä, ruostumatonta terästä tai haponkestävää terästä. (Kauranne ym. 2004, 323.)

Hydraulijärjestelmien letkut ovat normaalia kulutustavaraa ja niiden kunto kannattaa visuaalisesti tarkistaa säännöllisin väliajoin. Letkut tulee vaihtaa, mikäli

niissä huomataan vuotoja, ne ovat kovettuneet, niihin on päässyt ruostetta tai letkun materiaalit ovat muuten vahingoittuneet. Hydrauliletkut tulee myös vaihtaa kunnosta huolimatta aina vähintään viiden vuoden välein (kuva 4). Tarkastettaessa letkuja tulee myös huomioida hydraulipaine, toisin sanoen tämä siis tarkoittaa, että ennen vaihtoa ja huoltoja, tulee järjestelmä paineistaa, jotta kaikki mahdolliset vuotokohtat voidaan havaita.



Kuva 4. Uudet hydrauliletkut asennettuna pumppuyksikköön (Taimisto 2018).

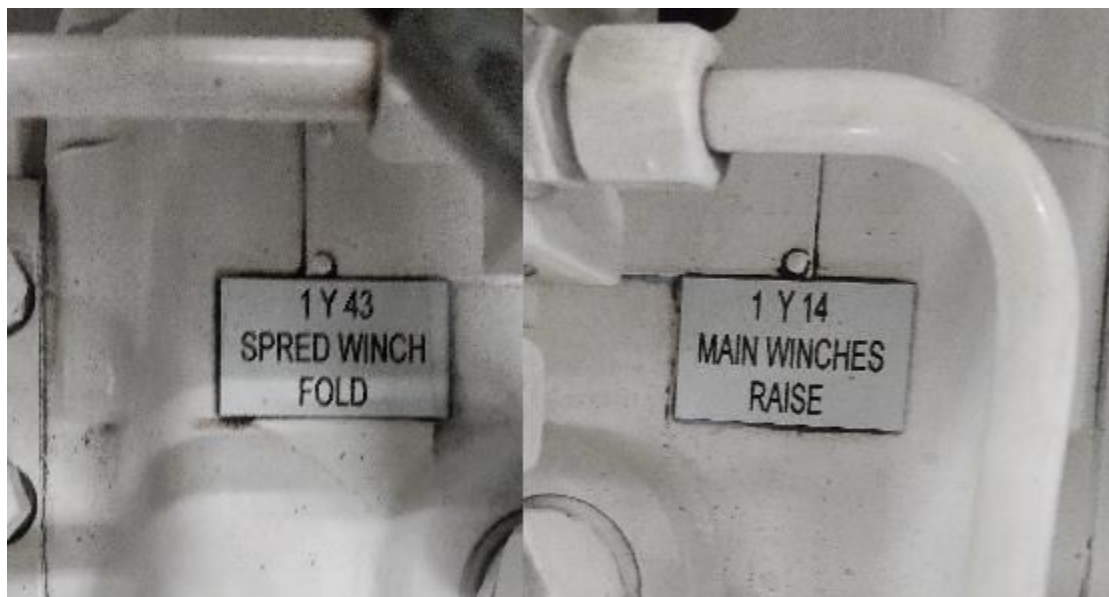
Ennen letkun vaihdon aloittamista tulee aina ottaa huomioon työturvallisuus. Hydraulijärjestelmien parissa työskennellessä tulee pitää silmäsuojaimia sekä öljyn kestäviä käsineitä. Jotta vahingoilta välttyttäisiin, tulee myös hydraulipumppujen hätäpysäytys aktivoida, tällöin voidaan välttyä siltä, etteivät pumput pääse käynnistymään automaation tai erehdyksen takia. Tärkeää on myös huomioida ennen letkujen vaihtoa, että järjestelmä tehdään myös paineettomaksi. Tuotteesta sekä valmistajasta riippuen paineen vapautus tapahtuu usein erikseen osoitetun venttiilin avustuksella. Työ on tärkeää tehdä järjestyksessä yksi letku kerrallaan, näin voidaan välttyä erehdyksiltä ja kaikki kohteet tulee varmasti vaihdettua.

Uusia letkuja asennettaessa on tärkeää voidella aina liittimien kierreosuudet sekä tarkistaa prikkujen ja O-renkaiden kunto ja oikea sijainti liittimessä. Mikäli valmistaja on erikseen antanut momentin letkun kiristykseen, tulee tätä myös noudattaa. Lopuksi voi liitännän suojata ruostesuojateipillä.

Onnistuneen letkun vaihdon kannalta tärkeimpiä elementtejä on puhdas työskentely-ympäristö, koska suurin osa hydraulikkajärjestelmien ongelmista tulee kiertoon päässeen lian takia. Työskentelyssä tulee ottaa huomioon ILO:n Marine Labour Convention kohdat 4.3 & 134 / STA13.15. (Instruction Manual by TTS 2018.)

3.2 Hydraulipumppujen huollot

Hydraulipumppujen tehtävänä aluksilla on tuottaa hydraulipaine eri järjestelmien, kuten lastiramppien käyttöön. Hydraulipaineen avulla pystytään ohjaamaan järjestelmän komponentteja, kuten hydraulisylintereitä tai rampin lukitusia. Yleisimmät aluksilla käytettävät hydraulipumpputyypit ovat ruuvipumput, hammaspyöräpumput sekä mäntäpumput (Instruction Manual by TTS 2018.). Ro-ro-aluksilla kuten MV Traviatalla ramppien hydraulikomponenttien paineistaminen tapahtuu usein hydraulipumppukoneikon avulla. Koneikkoon kuuluu pumppujen lisäksi usein järjestelmästä riippuen hydraulioöljytankit, venttiilit, hydraulioöljyn lauhduttimet, sähkömoottorit pumpuille, liittimet, paine- ja lämpötilasensorit sekä muu elektroniikka. Rampin koosta, tarvittavasta öljynpaineesta ja määrästä riippuen pumppuja voi sarjassa olla useampia. Osassa järjestelmistä pumppukoneikon pumput on jaettu palvelemaan yksittäisiä kohteita, tällöin koneikon huolto ja vian paikannus helpottuu ja letkukoot pysyvät maltillisina (kuva 5).



Kuva 5. Pumppukoneikon pumput on jaettu palvelemaan eri kohteita (Taimisto 2018).

Pumppua huollettaessa tulee varmistua, että järjestelmä on paineeton, suoja-
välineet kuten silmäsuojaimet sekä käsineet ovat käytössä ja että työskentely-
tila on puhdas huollon suorittamista varten. Huollon laajuus riippuu täysin
pumpun tyypistä, ja jokaiselle pumpputyypille on omat huoltotoimenpiteensä.
Yleisesti ottaen pumppujen huollot kuitenkin sisältävät niiden purun, kuluvien
osien vaihdon, tiivisteiden tarkastukset ja vaihdot sekä perusteellisen puhdis-
tuksen. Pumpuille tehtävä huoltoväli riippuu pitkälti käyttötunneista, valmista-
jan ohjeista sekä aluksen omista käytännöistä.

Yleisimmät syyt miksi pumpuille kuitenkin tehdään ennenaikainen huolto on
joko imuvuoto tai kavitaatio. Imuvuodossa järjestelmään pääsee ilmaa, jolloin
pumppausteho huononee, tämän syy yleensä löytyy huonokuntoisista tiivis-
teistä, matalasta virtauksesta imupuolella tai vääränlaisesta asennuksesta.
Kavitaatiossa aiheutuneet ilmakuplat puolestaan huomataan usein pumpusta
kuuluvasta kolinasta ja kovasta metelistä. Sen ansiosta pumppu saattaa ha-
jota nopeastikin. Yleisimpiä syitä kavitaatioon ovat öljyn liian korkea visko-
siteetti, sähkömoottorin liian kovat kierrokset tai tukkeutunut imupuolen suoda-
tin. Kavitaatio aiheuttaa pumpun pumppaustehon heikentymisen.

Pumpuille tehtävän huollon yhteydessä tarkistetaan usein myös suodattimet
sekä niiden tukkoisuus, usein suodattimien yhteydessä on tukkoisuutta ku-
vaava indikointi (Kuva 6). Pumppuja pyörittävien sähkömoottoreiden liitännät,
maadoitukset ja yleinen kunto on myös hyvä silmäillä. Huollon jälkeen tulee
testata pumpun toiminta, tällöin on hyvä tarkkailla pumpun luomaa painetta,
sen aiheuttamaa ääntä sekä tarkkailla, ettei vuotoja tai kuumenemista esiinny.
(Logcom Marines 2003; Al Smiley & Alan Dellinger 2005; DGUV 2015.)



Kuva 6. Hydraulipumppujen suodattimet ja likaisuus indikointi (Taimisto 2018).

3.3 Hydraulisynterien huollot

Hydraulisynterin tehtävänä on aiheuttaa liikettä järjestelmässä virtaavan hydrauliyölyn tuottaman paineen ja virtauksen toimesta. Hydraulisyntereiden avulla Ro-Ro-aluksilla kuten MV Traviatalla saadaan aiheutettua siis liike useiden eri kohteiden lisäksi myös lastiramppeihin. Osassa rampeista, jotka toimivat täysin hydraulisesti, synterit hoitavat noston ja laskun. Vaijerivetoisissa usein suuremmissa rampeissa hydraulisyntereitä käytetään puolestaan rampin taiton liikkutteluun. Hydraulisynterit vaativat huoltoa siinä missä monet muutkin rampin komponentit.

Aloittaessa huoltoa hydraulisyntereille, on otettava huomioon turvallisuustekijät. Huollon aikana tulee käyttää suojalaseja, käsineitä sekä suojaavaa vaateusta sekä noudattaa hydraulikan turvallisuus standardia EN 982:ta. Ennen synterin purkua on erityisen tärkeää vapauttaa synterissä oleva mahdollinen paine vahinkojen välttämiseksi, synterin avaamista ei myös suositella heti synterin käytön jälkeen sen ollessa mahdollisesti vielä kuuma. Työskentely tila

sekä irrotetut kuin myös varaosat tulee perusteellisesti puhdistaa epäpuhtauksista ja vedestä ennen asennusta. Sylinteriin liitetyt letkut tulee myös huuhdella, jotta voidaan välttyä epäpuhtauksien pääsemisestä järjestelmään. (Naundorf GmbH 2015; DGUV 2015; ABS Group. 2014.)

Hydraulisyylintereiden kanssa työskennellessä on myös varauduttava järjestelmässä olleen hydraulioöljyn valumiseen, jolloin työhön kannattaa varautua tarvittavien työkalujen lisäksi myös öljyastialla. Sylinteri koostuu männästä ja sylinteri osasta, sekä tiiveydestä huolehtivista huulitiivisteistä. Puretun sylinterin komponentit on tarkastettava ensiksi silmämääräisesti. Mikäli komponenteista löytyy vikoja, kuten taipuneita mäntiä, naarmuuntuneita sylintereitä tai revenneitä tiivisteitä on nämä kaikki vaihdettava alkuperäisiä osia käyttäen. Kevyet naarmut sylinterin sisäpinnalla voidaan hoitaa hoonaamalla valmistajan ohjeiden mukaisesti. Ennen sylinterin kokoonpanoa tulee kohteet kuten kierteet, pultit, mutterit sekä tiivisteet huolellisesti rasvata, tällä vältetään osien hajoamiselta, korroosiolta, sekä helpotetaan seuraavaa huoltoa. Rasvauksella vältetään myös huulitiivisteiden repeämiseltä asennusvaiheessa. (Naundorf GmbH 2015; DGUV 2015; ABS Group. 2014.)

Hydraulisyylinterin kokoonpanon aikana on pidettävä huoli, etteivät osat ole jännityksessä asennusvaiheessa, tämä voi aiheuttaa osien rikkoutumisen. Kasatessa sylinteriä tulee se myös täyttää öljyllä, tämä helpottaa järjestelmän ilmaamasta. Öljyn tulee myös olla kohteeseen sopivaa ominaisuuksiensa, kuten lämmönkeston puolesta. Kokoonpanon päätyttyä tulee hydraulisyylinteri siis testata ilman mäntään kohdistuvaa painetta. Ensiksi avataan ilmausruuvi ja aletaan ajaa mäntää ulos, kunnes öljyä alkaa tulemaan ilmausruuvista, tällä saadaan järjestelmästä ilma poistettua. Tämän jälkeen sylinterin toiminta testataan kokonaisvaltaisesti ja samalla tarkkaillaan rajakytkimien ja sensorien toimivuutta, mikäli niitä järjestelmään on asennettu. (Naundorf GmbH 2015; DGUV 2015; ABS Group. 2014.)

3.4 Hydraulimoottoreiden huollot

Hydraulimoottoreiden tarkoituksena on muuttaa hydraulinestepaine mekaaniseksi työksi. Ro-ro-aluksilla hydraulimoottoreita käytetään usein vinssien pyörytykseen niiden tuottaman suuren vääntömomentin ansiosta. Aluksilla käytettävistä hydraulimoottoreista suurin osa on joko aksiaali- tai radiaalimäntämootoreita. Työskennellessäni Walleniuksella oli aluksellamme MV Travia-talla käytössä Hägglundin valmistamat hydrauliset radiaalimäntämoottorit vins-sien yhteydessä, valmistajan manuaalien ohjeilla suoritimme näille 500 tunnin huollot. Tässä kappaleessa käsittelen siis hydraulimoottoreita, niille tehtäviä huoltoja ja tarkastuksia pohjautuen omaan kokemukseeni, huoltomanuaaleihin ja tehtyihin töihin.

Valmistaja määrittelee aina moottoreille tehtävät huollot, niiden laajuuden ja ajankohdat. Yleisiin tarkistuksiin kuuluu mahdollisten vuotojen tarkastelu, öljyn ja ilmansuodattimien puhtauden tarkkailu, moottorin lämpötilan ja sen luomien paineiden tarkkailu sekä öljynlaadun seuranta. Suodattimien vaihdot suositel-laan yleisesti tehtävän vähintään puolen vuoden välein tai maksimissaan 4000 työtunnin kohdalla. Öljyn laadun pysyminen puhtaana on tärkeää moottorin toiminnan kannalta, tällä ennalta ehkäistään suurempien partikkelien aiheutta-maa tuhoa moottorin osille, kuten esimerkiksi laakereille.

Hydrauliöljyn laadun tarkkailun kannalta on tärkeää, että siitä tehdään analyysi vähintään puolen vuoden välein, usein tämä lähetään valmistajalle analysoita-vaksi, josta myöhemmin toimitetaan alukselle testitulokset. Usein öljyn laadun tarkkailulla voidaan huomata ja ennalta ehkäistä tulevia vikoja moottorissa, öljyn sisältämän metallipitoisuuden perusteella. Tämä indikoi suoraan kulunei-suutta moottorin metalliosissa. (Hägglunds Maintenance Manual 2011.)

Mikäli moottori halutaan irrottaa ja korjata tulee ensiksi huomioida sen tyhjen-nys öljystä. Vedettäessä moottoria akselilta on se tehtävä varovaisesti kolhi-matta akselia. Jos visuaalisen tarkistuksen yhteydessä moottorin komponenteista löytyy halkeamia tai muita virheitä, kuten vääntymiä esimerkiksi männän akselissa, tulee nämä vaihtaa alkuperäisiä osia hyödyntäen. Tiivisteet kuten akselin tiivisteet vaihdetaan aina, mikäli ne ovat kovettuneet tai halkeilleet. Va-raosat kannattaa tilata moottorin valmistajan kautta, jotta ne istuvat ja sopivat

varmasti kohteeseen. Ennen moottorin kasausta kaikkien pulttien kiristysmomentit voi varmistaa valmistajan toimittamasta manuaalista. Kasauksessa kannattaa kiinnittää huomioita osien sopivaan istuvuuteen ja puhtauteen, sekä moottoria asennettaessa kannattaa se täyttää valmistajan suosittelemalla öljyllä. Moottoria asennettaessa akselille sen tarkka suuntaus on tärkeää, jottei turhia rasituksia kohdistu moottorin osiin. Ylimääräisiä asennuksia ei myöskään pidä tehdä moottoriin, sillä tämä saattaa vaikuttaa sen tasapainoisuuteen ja näin kuluttaa sitä nopeammin. (Häggglunds Maintenance Manual 2011.)

Lopuksi kun liitokset on kiristetty oikeisiin momentteihin, öljyn tulo ja paluu letkut liitetty, voidaan moottoria koeajaa osakuormalla ja samalla tarkkailla mahdollisia öljyvuotoja sekä paineita ja lämpötiloja. Mikäli moottorista kuuluu epänormaalia ääntä, tulee se pysäyttää ja etsiä äänen aiheuttaja. Jos moottori tuntuu tehottomalta löytyy vika usein imupuolen häiriöistä, tällöin ensimmäisenä kannattaa tarkistaa öljynsuodatin ja tarvittaessa vaihtaa se uuteen, ellei sitä vaihdettu jo huollon yhteydessä.

3.5 Hydraulioöljyn käsittely aluksilla

Käsitellessämme hydraulioöljyä Traviatalla oli otettava huomioon useita asioita, jotka tulevat kaikilla aluksilla vastaan hydraulijärjestelmien huoltotoissa. Näistä tärkein oli henkilökohtainen suojautuminen, joka valitettavan usein pääsee unohtumaan. Hydraulioöljytyyppejä on useita erilaisia ja osa näistä on enemmän haitallisia ihmiselle kuin toiset, siksi aina ennen työhön ryhtymistä tulee selvittää hydraulioöljyn ominaisuudet ja varotoimenpiteet. Hydraulioöljyt ärsyttävät ihoa ja ovat silmiin joutuessaan haitallisia, tämän takia näiden parissa työskennellessä tulisi aina käyttää öljynkestäviä hanskoja sekä silmäsuojaimia ja tarvittaessa suojaavaa vaatetusta. Riittävällä suojauksella vältetään tilanteilta, kuten kuumen hydraulioöljyn aiheuttamilta palovammoilta tai mahdollisen paineen vapautumiselta silmille.

Töihin ryhdyttäessä ja etenkin laivaympäristössä on tärkeä muistaa myös jäteöljyn oikeanlainen varastointi. Niin hydraulioöljyistä kuin muistakin öljyistä pitää tehdä tarvittavat merkinnät öljypäiväkirjaan, jonka Port State Control säännöllisesti tarkistaa tehdessään pistokokeita aluksille. Hydraulijärjestelmiä huollettaessa, on se sitten sylinteri tai pumppu, jää järjestelmään aina öljyä, vaikka

venttiilit olisi suljettu ja putket imetty tyhjiksi. Näitä varten tulee varata mukaan sopivia astioita sekä imeytysaineita, jotta öljyt eivät päätyisi pilssiin tai pahimassa tapauksessa mereen. Astiana voi käyttää erikseen siihen tarkoitettua keräysastiaa tai metallista nostovarrellista kääryä. Traviatalla astioina käytimme puhdistettuja ja vanhoja kanistereita puoliksi leikattuina, tämä on esimerkiksi edullinen ja helppo tapa väliaikaisesti varastoida remontista tulleet öljyt (kuva 7). Huollon päätyttyä käytetyt hydraulioöljyt siirretään niihin kuuluviin tankkeihin, usein tankkeina toimii jäteöljytankit. Nimityksiä jäteöljytankeille löytyy useita erilaisia riippuen aluksesta, useimmiten se kuitenkin kulkee nimellä sludge tank tai waste oil tank (kuva 7).



Kuva 7. Jäteöljyn käsittelyä aluksella, sekä korjauksissa käytettäviä öljyastioita (Taimisto 2018).

Jäteöljyn siirron jälkeen pitää **aina** muistaa merkitä näistä asiaankuuluvat lisäykset öljypäiväkirjaan (oil record book) oli määrä sitten pieni tai iso. Tänä päivänä luonnonsuojelu näyttelee merkittävää roolia merenkulun alalla, siksi öljyjen oikeanlainen käsittely on entistä tärkeämpää ja tarkempaa maailman meriemme suojelemiseksi.

4 VAIJERILAITTEISTOJEN HUOLTO- JA KORJAUSTYÖT

Vaijerivetoisia lastiramppeja on usein suuremmissa Ro-Ro-alus tyypeissä, kuten LCTC:ssä (Large Car and Truck Carries), jotka kuljettavat painavampia lasteja ja näin ollen vaativat jyrkemmät rampit. Tällaisissa aluksissa ramppi on rakennettu perään noin 30-40 asteen kulmaan, jonka etuna on aluksen mahdollisuus kiinnittyä normaaliin laituripaikkaan ilman Ro-Ro-aluksille suunnatun laituripaikan tarvetta. Suuremmat vaijerivetoiset rampit ovat usein myös rakennettu useammasta osasta ja taittavat kasaan nostettaessa. Tällaisissa rampeissa ainut järkevä ja kevyt vetotapa onnistuu vaijereiden välityksellä. (McGregor Sweden AB 2014.)

Vaijerivetoisissa rampeissa on useita huoltokohteita mitä tulee ottaa huomioon viikoittaisissa tarkastuksissa aluksilla. Vaijerilaitteistoiden usein ollessa sään armoilla lisää se tarvetta huoltaa säännöllisesti vaijeripyöriä, vaijereita sekä vinssejä, jotta ne voitaisiin pitää toimintakuntoisina. Työskennellessäni MV Traviatalla, oli käytössämme TTS:n valmistama vaijerivetoinen taitettava takaramppi. Tässä kappaleessa käyn läpi vaijerilaitteistojen huolto, tarkastus ja korjaustyötä pohjautuen tekemiimme huoltotöihin ja kokemuksiin, sekä rampin mukana tulleisiin huoltomanuaaleihin.

4.1 Lastiramppien vinssien tarkastukset sekä huolto- ja korjaustyöt

Ro-Ro-aluksissa mihin on asennettuna vaijerivetoinen taka- tai sivuramppi, noston ja laskun hoitaa yleensä pääkannella sijaitsevat vaijerivinssit. Vaijerivinssien voima tuotetaan lähes poikkeuksetta siihen asennetun hydraulimoottorin avustuksella, hydrauliiikan avulla saadaan aikaiseksi parhain vääntömomentti, josta on hyötyä poikkeuksellisen painavan rampin nostoissa ja laskuissa.

Vinsseille suoritetaan rutiinitarkastuksia sekä erilaisia huoltotöitä kuukausittain, kolmen kuukauden sekä vuoden välein. Vinssien pääkomponentteihin luokituvat akselit, jarrut, vinssien rummut, ratastukset, hydraulimoottorit, venttiiliblokkit, sähkökomponentit sekä kytkimet, vinssin tyypistä riippuen.

Suoritettaessa isompaa huoltoa rampin vinsseille, kuten esimerkiksi kuuden vuoden välein tehtävää, kuuluu huolto-ohjelmaan hydraulimoottorin sekä jarrujen täydellinen huolto. Samaan huoltoon vaihdetaan myös ajo- sekä pääakselin laakerit, tarkistetaan hammasratastukset, ja käydään läpi kaikkien vinssien komponenttien kunto ja poistetaan tarvittaessa ruosteet ja muut epäpuhtaudet. Suuremmat huollot on usein suoritettava telakoinnin yhteydessä, koska ajon tai satamassa olon aikana on mahdotonta huoltaa vinssiä irrottamatta vaijeria. Jarruille tehtävät huollot on mahdollista tehdä usein rampin ollessa laskettuna. (Instruction Manual by TTS 2018.)

Aluksen henkilökunnan vastuulla on kuitenkin suorittaa vinsseille viikoittaisia tarkastuksia. Vinssit tulee rasvata viikoittain valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti heidän määrittelemällään rasvalla. Laakereiden rasvaus tapahtuu nippojen kautta ja hammasratastukseen levitetään rasva pensselin tai vastaavan avulla, tällä estetään myös kosketuspintojen ruostuminen. Samalla tarkistetaan hydraulikomponenttien, kuten letkujen, liitoksien sekä moottorien kunto ja korjataan vuotokohtat. Visuaalinen tarkastus vinssille viikoittain on myös suotavaa, erityisesti huomiota tulee kiinnittää vinssien kiinnityksiin, liitoksien kireyksiin sekä halkeamiin tai muihin kulumisen merkkeihin. Metallin väsyessä ajan kanssa sekä merenkäynnin seurauksena saattavat useat kiinnitykset löystyä lyhyessäkin ajassa, myös halkeilleet hitsaussaumot tai muut epämuodostumat voivat aiheuttaa merkittävän vaaran vinssin käytölle.

Rampin laskun aikana hydrauliset jarrut huolehtivat pehmeästä ja hallitusta laskusta. Hydraulisylinteri painaa akseliin kiinnitetyn vivuston kautta jarrupaloja vinssin jarrutus pintaa vasten. Kohteesta riippuen jarru voi olla myös pantatyypinen, esimerkiksi Hägglund valmistaa pantajarruja vinsseihin, näissä jarrutuksen hoitaa akseliin kiristynvä kitkan aiheuttava panta. Jarruista löytyy usein myös jarrun kuluneisuutta indikoiva kuluneisuusmittari, kuten kuvan 8 Hägglundin jarrussa (kuva 8). Mikäli mittari osoittaa palojen liiallisesta kuluneisuudesta tulee ne vaihtaa valmistajan alkuperäisiin uusiin paloihin ja samalla testata sylinterin moitteeton toiminta ja tarkistaa mahdolliset vuodot.



Kuva 8. Vinssin jarrun kuluneisuutta indikoiva mittari osoittaa jarrun olevan pian huoltokunnossa (Taimisto 2018).

4.2 Vaijerien huollot

Vaijerien välityksellä saadaan liikuteltua Ro-Ro-aluksien vaijerivetoisia lasti-rampeja ja portteja. Vaijereiden säännöllinen tarkastus sekä huolto takaavat niille pitkän elinkaaren ja näin ollen vaijereiden pysyessä ehjinä voidaan välttää turhat pysähdykset rampin pysyessä toimintakuntoisena.

Vaijereiden huoltoja tehdessä pyritään aina noudattamaan ISO:n standardia 4309 ja sen kriteereitä sekä luokituslaitoksien, kuten esimerkiksi Lloyd's Registerin toimintaohjeita. Aluksella vaijereiden tarkastuksista huolehtii yleensä vahdissa oleva mestari tai erikseen konepuolelta nimetty insinööri. Vaijereille tehtävä tarkastus on suositeltavaa tehdä miehistön toimesta 3 kk välein sekä kerran vuodessa ulkopuolisen tahon, kuten valmistajan ammattilaisen toimesta. Tarkastusajankohtiin vaikuttavat useat eri tekijät kuten vaijerin ikä, viime tarkastuksesta saatu tulos, käytön määrä ja olosuhteet missä vaijeria käytetään sekä vaijerin sijainti aluksella (ulkoilmassa vai sisällä). (Instruction Manual by TTS 2018.)

4.2.1 Vaijerien rasvaus

Vaijereita rasvatessa tulee aina ennen tehdä perusteellinen puhdistus ja poistaa vanhat rasvojen jäänteet, sekä tehdä visuaalinen tarkastus vaijerin kunnosta. Mikäli vaijereista löytyy puutteita, tulee ne korjata ennen uuden rasvan levittämistä. Ruosteet tulee poistaa hiomalla sekä isommat partikkelit ja lika tulee puhdistaa manuaalisesti, tällöin rasvauksesta saadaan suurin hyöty sekä suojauspotentiaali irti. (Instruction Manual by TTS 2018.)

Ennen rasvausta on suositeltavaa öljytä vaijeri perusteellisesti joko mineraalilla- tai synteettisellä öljyllä valmistajan toimittaman öljy- ja rasvataulukon mukaisesti. Seuraavaksi voidaan levittää valmistajan suosittama vaijerirasva esimerkiksi pensselin avulla. (Instruction Manual by TTS 2018.)

Yhteensopivista rasvoista ja öljyistä toimitetaan aina taulukko vaijerin valmistajan toimesta, esimerkiksi olen ottanut kuvan TTS:n rasva ja öljytaulukosta (Kuva 9).

Manufacturer	Designation	Type
BP	BP Energol WRP	Mineral grease
Q8	Giotto 1	Mineral grease
ROCOL	ROCOL RTD 105	Mineral grease
Shell	Malleus GL 65 (95)	Mineral/Synthetic oil
	SRS 2000 (4000)	Mineral grease
Elf	Cardrexa DC 1	Mineral/Synthetic oil
	Epexa MO2	Mineral grease
ExxonMobil	Rust-Ban 326	Mineral oil
	Surret Fluid NX	Mineral grease
	Mobilarma 798	Mineral oil
	Mobilith SHC 460	Synthetic grease
Valvoline	TECTYL 511M	Mineral oil
	X-5 MP Grease	Mineral grease
Castrol	Spheerol SX2	Mineral grease
FINA	Cabline 2750 FL	Mineral oil
	Ceran AD	Mineral grease
Chevron	Crater 2X Fluid	Mineral oil
Bridon	Brilube 30	Mineral oil
	Brilube 70	Mineral grease
Optimol	WDP oil	Mineral oil
	Viscogen 0	Mineral grease
DINOL	Dinitrol 41	Mineral oil
	Dinitrol	Mineral grease

Kuva 9. Vaijerien rasva- sekä öljytaulukko (Instruction Manual by TTS 2018.)

Niin öljyn kuin rasvankin valinnassa tulee aina käyttää aiemmin vaijerissa käytettyä rasvaa, tällöin voidaan välttyä kemikaalien sekoittumiselta ja kestokykykin pysyy ennallaan. Rasvaa tai öljyä käytettäessä tulee sitä levittää kunnolla kitkan minimoimiseksi, kuitenkin rajoissa, etteivät rakenteet ja komponentit, kuten vaijeripyörät sotkeudu liiallisesti kuten Kuvan 10 tapauksessa on käynyt (Kuva 10). (Instruction Manual by TTS 2018.)

Vaijerien rasvauksen yhteydessä on otettava huomioon muitakin seikkoja kuin vain manuaalejen noudattaminen. Rasvauksen ollessa yleinen toimenpide aluksilla, jää usein asiat, kuten rasvauksesta ilmoittaminen tekemättä. Tällöin on vaarana etenkin satamassa ollessa, että ramppia tai muita vaijerilaitteita aletaan ajamaan kesken rasvaustyön. Perehdyttäminen niinkin yksinkertaiseen toimenpiteeseen kuin vaijerien rasvaukseen tulee aina tehdä, mikäli alukselle tulee henkilö, joka ei ole ennen tätä tehnyt. Puutteellinen kommunikaatio ja kokemattomuus johti muunmuassa kansipuolen kadetin

sormien amputoimiseen tämän rasvatessa pelastusveneeseen laskuvaijeria. (MAIB safety digest 1/2019, case 11) Tässäkin tapauksessa alettiin tekemään kahta asiaa samaan aikaan ilman kommunikointia ja näin vahinko oli valmis. Tismalleen sama onnettomuus olisi voinut käydä myös rampin laskun tai noston aikana. Kommunikaatio, henkilökohtainen suojautuminen ja varotoimenpiteet, kuten vinssien hätäpysäytyksien aktivointi ovat asioita mitkä tulee ottaa huomioon rasvauksen yhteydessä. Vaijeria rasvatessa ei pidä missään tapauksessa tehdä sitä käsin levittäen, koska vaijereista irronneet yksittäiset terävät punokset voivat läpäistä hanskan sekä ihon.



Kuva 10. Liiallisen rasvan käytöstä syntynyt sotku rampin rakenteisiin (Taimisto 2018).

4.2.2 Vaijerien vaihto

Vaijerien vaihto tulee suorittaa valmistajan ohjeiden mukaan noin 5 vuoden välein, mikäli ne ovat säälellä alueille paikoille, kuten kansille asennettuina. (Instruction Manual by TTS 2018.) Tämä kuitenkin on usein vain suositus, jolloin useat varustamot tekevät päätökset omien kokemusten ja havaintojen perusteella. Mikäli vaijereissa kuitenkin havaitaan sisäistä ruostetta tai ne ovat vahingoittuneet tai pahoin rispaantuneet on vaihto tällöin tehtävä pikimmiten. Rispaantuneet tai erittäin ruostuneet vaijerit voivat pahimmassa tapauksessa katketa, mikä puolestaan voi aiheuttaa laivalle toimintakatkon tai suurempaa tuhoa. Rispaantuneet vaijerit kuluttavat myös vaijeri-, kiila-, sekä ohjauspyöriä.

Vaijereiden vaihto tapahtuu aina valmistajan ohjeiden mukaisesti ja vain alkuperäisiä osia hyödyntäen, tällöin voidaan varmistua, että vaijeri on käyttökohteeseen sopiva niin paksuuden, pituuden kuin liitoksienkin osalta. Vaijeri tulee aina olla luokitettu. Yleensä vaihdon yhteydessä alukselle luovutetaan aina dokumentit vaijerin luokituksesta. Vaihto suoritetaan usein telakalla ammattitahon toimesta, jolloin myös vaijerin kiristys tulee samalla suoritettua. Vaijerin oikeanlaisella kireydellä on merkittävä vaikutus aluksen ja miehistön turvallisuuteen, koska tällä voidaan estää rampin haitalliset liikkeet merenkäynnissä. Pienemmissä aluksissa vaijerin vaihto voidaan myös suorittaa miehistön toimesta, mikäli valmistaja sen erikseen sallii, tällöin on kuitenkin noudatettava erityistä varovaisuutta ja tehtävä työ valmistajan antamien ohjeiden perusteella. Vaihdon jälkeen tulee kohde koeajaa. Koeajon aikana tulee kiinnittää huomiota mahdollisiin asiaan kuulumattomiin ääniin sekä varmistua siitä, ettei vaijeri hankaa mihinkään. (Instruction Manual by TTS 2018.)

5 RAMPPIEN MUUT HUOLTO- JA KORJAUSTYÖT

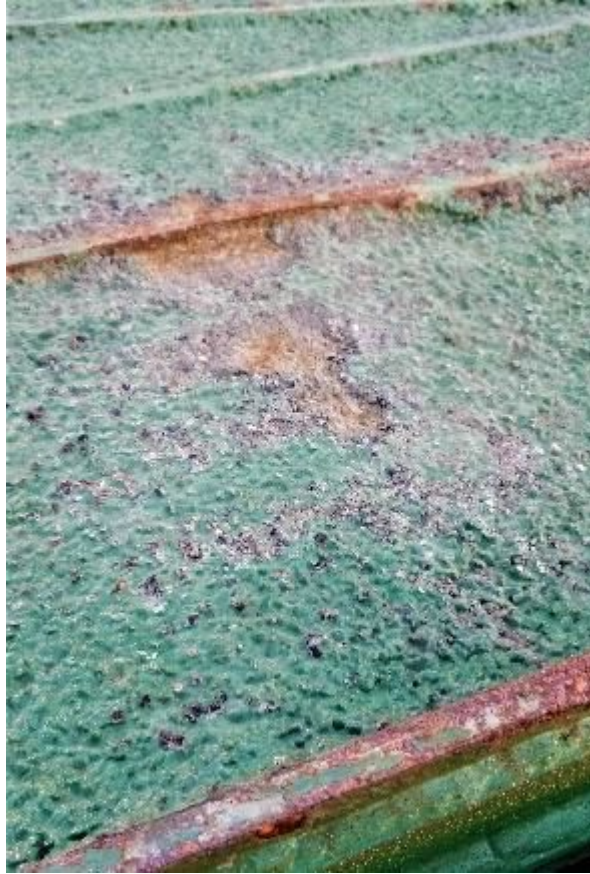
5.1 Metalli- ja pintakäsittelytyöt

Ro-Ro-aluksilla lastirampit työllistävät henkilökuntaa erilaisten metalli- ja pintakäsittelytyöiden parissa. Erityisesti vanhetessaan huollon merkitys kasvaa ja rampit vaativat enemmän huomiota. Vuosien nostot ja laskut sekä rampin kautta kulkeneet lastit luonnollisesti kuluttavat ramppia ja sen materiaaleja. Pintakäsittely työt kuten maalaukset, hitsaukset ja ruosteen poistot sekä erilaiset oikomisot metalliosille ovat tärkeä osa rampin kunnossapitoa. Haasteeksi edellä mainituille töille usein muodostavat vain kiireiset purku- ja lastausaikataulut, sekä töiden lykkääntyminen, esteiden, kuten lastinkäsittelyn vuoksi. Usein rampin laskun aikana törmätään myös ongelmaan, ettei laituri välttämättä ole symmetrisen suora, vaikka tätä pyritään korjaamaan muovialusilla ramppi voi silti jäädä kanittamaan toiselta puolelta aiheuttaen ajan kanssa vääntymistä rautarakenteissa. Raudan normaali väsyminen ajansaatossa aiheuttaa myös erilaisia rakenteellisia muutoksia, levyt saattavat venyä, saranat ja läpät vääntyä ja hitsausseamat murtua. Korjaustyöt eivät myöskään aina ole mahdollisia erilaisten säännöksiä takia eri maiden satamissa.

5.1.1 Ruostetyöt ja maalaukset

Suurin ongelma rampin rakenteissa on jatkuvasti meriveden aiheuttama korrosio (Kuva 11). Korroosion välttämiseksi onkin erityisen tärkeää rasvata saranat ja muita paljaita metalliosia säännöllisesti, rasvana kuitenkin tulee aina muistaa käyttää sellaista, joka ei saastuta merta ja on biohajoavaa. Säännöllisellä maalauksella ja riittävällä kerrostamisella kuitenkin suojataan metalliosia tehokkaasti. Mitä nopeammin alue, josta maali on lohkeillut pois maalataan uudestaan, sitä pienemmällä vaivalla pääsee jatkoa ajatellen. Maalattavaan pintaan levitetään aina ennen pohjamaali, joka paksuntaa pintaa ja suojaa säältä sekä ruosteilta, vasta tämän päälle levitetään useampi kerros haluttua pintamaalia kestävänsä lopputuloksen aikaansaamiseksi. Hyvällä ruostesuojauksella ja huollolla vältetään myös isommat remontit tulevaisuudessa. Ruostetyöt itsessään ovat usein nopeita suorittaa, tehokkain tapa on puhdistaa alue neulapyyssyllä tai vastaavasti hioen, ja tämän jälkeen uudelleen maalata ruos-

tesuojamaaleja hyödyntäen. Hiottaessa alueita missä on liukuesteitä kannattaa huolehtia erityisesti silmien suojauksesta, usein rakeinen pinta voi lähteä vauhdillakin irti.



Kuva 11. Epämuodostumia ja liukuesteiden halkeamisia takarampissa, sekä niiden takia muodostunutta korroosiota (Taimisto 2018).

5.1.2 Hitsaustyöt

Suurin hitsaustöiden aiheuttaja lastirampeissa ovat murtuneet hitsaussaumot. Rasitukselle alttiit paikat, kuten rampin saranat ja läpät saattavat murtua irti rampin ikääntyessä. Satamaan tulotarkastuksissa teimme aina visuaalisen tarkastuksen rampin laskun jälkeen kaikille kriittisimmille osille (Kuva 12). Usein tarkastuksessa kohdatut ongelmat voidaan korjata laivan omien asentajien toimesta yksinkertaisesti uudelleen hitsaamalla saumat tai muokkaamalla osat takaisin istuviksi. Hitsaajalla olisi hyvä kuitenkin olla voimassa olevat luokat, vaikka harvoin tätä valvotaankaan. Mikäli tulee tarve isommille korjaushitsauksille, kuten kokonaisten levyjen uudelleen asennuksille, tulee ottaa yhteys rampin valmistajaan. Suuret metallityöt voivat aiheuttaa lämpömuutoksia lastirampeihin, jotka puolestaan saattavat vaikuttaa sen lujuuslaskelmiin, tämän takia isommat metallityöt tehdään usein ammattilaisten toimesta telakoinnin yhteydessä. Ulkopuolisen tahon suorittaessa haasteellisemmat metallityöt siirtyvät vastuu myös heille eikä laivan henkilökunnalle.

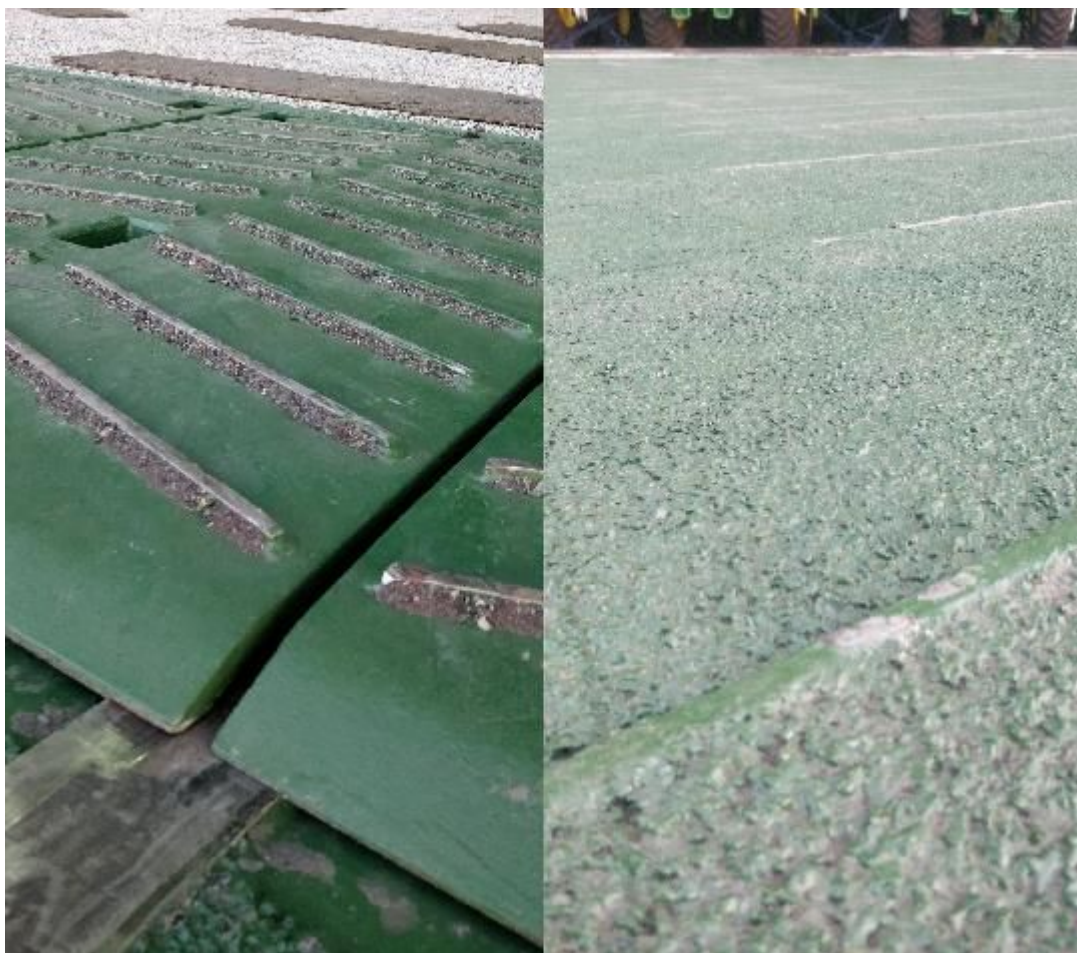


Kuva 12. Yleisiä vikakohteita rampissa, jolle suoritettiin tarkistus rampin laskun yhteydessä. Vasemmassa ja oikeassa reunakuvassa taiton saranoita ja keskikuvassa alareunan pokkaus (Taimisto 2018).

5.1.3 Lastiramppien liukuesteiden huollot ja uusimiset

Lastiramppien ajopinnat Ro-Ro-aluksilla vuorataan aina liukusteilla, näitä on eri tyyppisiä ja niiden pääasiallisena tehtävänä on varmistaa riittävä pito purun ja lastauksen turvaamiseksi. Paljas metallipinta on liukas ja lisäksi alttiimpi ruostumiselle ilman liukusteiden lisäämistä.

Yleensä rampeissa hyödynnetään neljää eri liukusteeratkaisua. Kaikista tehokkain ja pitävin ratkaisu näistä ovat kanteen hitsatut metalliliuskat, ne kestävät hyvin maanrakennuskoneiden telaketjuja ja antavat hyvän pidon myös kumirenkaille (Kuva 13). Näiden korjaus hoituu helposti liuskojen uudelleenhit-sauksella.



Kuva 13. Yleisiä liukuste ratkaisuja Ro-Ro-aluksilla. Vasemmalla metalliset liuskat ja oikealla epoksinnoite lisäämään pitoa (Taimisto 2018).

Toinen yleisesti tavattu liukueste ratkaisu on turkkipelti tai vastaava salmiakki-kuvioinen metallipinta, tämä on myös rengasystävällisempi, mutta huomattavasti liukkaampi ja lyhyt ikäisempi kulumisen takia. Korjaus on myös hankalampaa, koska kuviota on lähes mahdotonta lähteä hitsaamaan, joten kulu-neemmat palaset ovat usein helpompi vaihtaa uuteen levyyn.

Kaikista yleisin liukueste ratkaisu on epoksista valmistettu pinnoite, johon on sekoitettu kitkaa luovaa ainetta kuten esimerkiksi hiekkaa. Tällä on erinomainen pitokyky niin raskaammalle kuin kevyemmällekin kalustolle, lisäksi sen uusiminen on yksinkertaista. Pinnoitteen valmistus tapahtuu siis yksinkertaisesti lisäämällä epoksia ja hiekkaa sekaisin, sekä levittämällä sitä halutulle pinnalle (Kuva 13).

Näiden lisäksi joissakin rampeissa käytetään myös Nelsonin ”nastoja”, joissa metallilevyssä on pieniä nystyröitä luomassa kitkaa, ongelmana näissä on kuluminen, mikäli kuljetetaan muutakin kuin kumipyörillä kulkevaa rahtia. (McGregor Sweden AB 2014.)

5.2 Sähkötyöt

Lastirampeissa on paljon myös elektroniikkaa ja omat ohjausjärjestelmänsä (PLC), joiden kunnossapito on osa rampin ylläpitohuoltoa. Suoranaisia korjaustöitä ei tehdä, ellei sähkökomponenteista tai ohjausjärjestelmästä löydy vikaa, sen sijaan kuukautiset ja vuosittaiset tarkastuskierrokset rampin elektroniikalle on suotavaa. Aluksella käytettävässä huoltojärjestelmässä on yleensä kirjattuna myös lastirampeille valmistajan suosittamat huolto-ohjeet ja tarkastuskohteet sähkökomponenteille. Yleensä rampin toiminta testataan sekä käydään läpi eri komennot, lukitukset ja liikkeet jokaiselta ohjausasemalta (kuva 14). Rajakatkaisimien sekä kaikkien indikointien toiminta tarkistetaan kuukausittain, merkkivalot käydään läpi ja toimimattomat vaihdetaan. Häätäpysäytyksien toiminta testataan ja varmistetaan että sähköiset signaalit rampin lukituksesta välittyvät myös komentosillalle, tämän toimintaa erityisesti luokituskalustolaitokset valvovat tarkastuksissaan ja siitä on maininta myös IACS:n tarkastusmanuaalissa.

Sähkökaapeista tarkistetaan myös johtojen liitännät ja tehdään visuaalinen tarkastus sähkökomponenteille. Ruosteiset, hapettuneet ja löystyneet liitokset korjataan ja sähköboksien sekä kaappien tiiveydestä pidetään huolta, jottei sisälle pääsisi kosteutta. Myös visuaalinen tarkastus etenkin säälle alttiille kaapeleille suoritetaan. (Instruction Manual by TTS 2018.)



Kuva 14. Lastirampin ohjauksen testausta ja merkkivalojen tarkastusta (Taimisto 2018).

6 SÄHKÖISET HUOLTOJÄRJESTELMÄT

Aluksien huoltoja ja niiden seuranta sekä raportointia helpottamaan varustamot tilaavat usein sähköisen huoltojärjestelmän joltain ulkopuoliselta tuottajalta, eräs yleisimmistä järjestelmistä on BASSnet, joka oli käytössämme myös MV Traviatalla. ISM on asettanut sähköiset huoltojärjestelmät pakollisiksi kaikille aluksille. Sähköisten huoltojärjestelmien eli PMS:ien (Planned Maintenance System) avulla varustamot pystyvät tehokkaasti seuraamaan aluksien huoltoja ja pitämään ne ajan tasalla nykyisten lainsäädäntöjen sekä laitteiden valmistajien ohjeiden kanssa. Aluksilla miehistö pystyy helposti tarkistamaan omat tehtävänsä sekä tulevat huollot ja tarkastukset. Järjestelmän avulla suoritettavalla ennakoivalla huollolla vältytään suuremmilta remonteilta ja näin parannetaan laitteiden elinikää. Paperisodalta vältytään, kun manuaalit, ohjeet, ja tiedot tulevista huolloista löytyy kaikki sähköisinä versioina. Huoltojärjestelmän perimmäisenä tarkoituksena on siis auttaa tekemään huollot mahdollisimman tehokkaasti ja nopeasti samalla säästämällä kustannuksissa. (DNV GL 2016.)

Varustamot syöttävät järjestelmään tiedot aluksesta, sen iästä, laitteistoista sekä valmistajien niille antamista huolto-ohjeista ja näin se pitää miehistön ajan tasalla tulevista huolloista. Usein ilmoitus tulevista huolloista tai tarkastuksista tulee joko käyttötuntien tai aikamääreiden perusteella. Jokaisen laitteen tulevat ja menneet huoltotoimenpiteet voidaan yksinkertaisesti tarkistaa järjestelmästä. Tehdyt huollot, niiden ajankohdat sekä tekijät merkitään aina ylös, havaitut viat ja puutteet lisätään huomautuksiin, tällöin myös seuraava huollon suorittaja pysyy ajan tasalla laitteiden kunnosta.

Usein huoltojärjestelmät sisältävät tietoa myös varustamon omista säännöistä ja koulutuksista, jolloin miehistö voi käydä niitä sieltä opettelemassa. Nykyään myös suurin osa sähköisten huoltojärjestelmien tarjoajista sisällyttää ohjelmiinsa varaosaluettelon, jonka avulla miehistö pysyy ajan tasalla aluksella löytyvistä varaosista ilman tarvetta paperisille luetteloille. Varaosaluetteloon lisätään ja poistetaan kohteita sitä mukaan, kun osia käytetään, tällöin on myös helppo tarkistaa varaosia tilattaessa, että mitä alukselle tarvitaan lisää.

6.1 Huoltojärjestelmän käyttö

Huoltojärjestelmien käyttö on usein yksinkertaista ja sen opettelu on helppoa. Järjestelmästä riippuen toimintaperiaatteet ovat usein lähes samat. Usein jokaiselle annetaan omat tunnukset huoltojärjestelmiin, näihin on kirjattu henkilökohtaiset tiedot ja oma virka aluksella. Tämän perusteella järjestelmä jakaa tulevat huollot jokaiselle konepuolen henkilölle erikseen luokituksen mukaan, moottorimiehille on omat työnsä ja samoin insinööreille omansa. Isommat huoltotyöt ja tarkastukset on jaettu useamman henkilön tehtäviksi ja työlle on aina nimetty siitä vastaava.

Aloitettaessa työtä se kuitataan järjestelmässä aloitetuksi. Työn kohdalla on usein annettu ohjeet, jotka voidaan tulostaa helpottamaan sen suorittamista, sieltä löytyy myös tiedot tarvittavista erikoistyökaluista tai muista normaalista poikkeavista käytännöistä. Järjestelmä myös informoi työturvallisuudesta ja toimenpiteistä mitä tulee tehdä ennen työn aloitusta. Työn valmistuttua kirjataan se järjestelmään kuitatuksi. Sinne merkitään myös ylös havaitut viat, käytetyt varaosat ja muut huomautukset, sekä työhön kulunut aika. Töitä valittaessa on myös mahdollista siirtää urakka toiselle henkilölle, siirtää se myöhemmäksi tai poistaa kokonaan, mikäli sitä ei ole mahdollista tehdä.

Ulkopuolisten urakoitsijoiden tekemät huoltotyöt kirjataan yhtä lailla järjestelmään ja liitteeksi lisätään myös työstä saatu raportti. Varustamo pystyy näin helposti tarkistamaan tehdyt urakat järjestelmästä ja saamaan raportit suoraan sieltä käsin. Mikäli on tarve etsiä jotain vanhempia tietoja huolloista pysyvät ne myös järjestelmässä ja näin niihinkin on helppo päästä käsiksi ilman mitään paperisia tositteita. Hyvänä puolena on myös se, että lisätyt tiedot tallentuvat palvelun tarjoajan palvelimille, eikä näin ole pelkoa, että laite rikon johdosta kaikki menetettäisiin.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyönä ro-ro-laitteiden huolto- ja korjaustyöt oli erittäin monipuolinen ja kattava aihe tutkia. Lastiramppien ollessa suuri ja merkittävä komponentti ro-ro-aluksien toiminnassa, aiheen käsittely tarkemmin oli ajankohtainen ja tärkeä. Huoltokohteisiin ja rampin rakenteisiin perehtyminen aluksella auttoi työn toteutuksessa, töihin osallistuminen ja näkeminen kuinka kaikki tapahtui käytännössä auttoi merkittävästi opinnäytetyön laatimista. Lastiramppien manuaaleihin, sekä huoltojärjestelmiin käsiksi pääseminen oli elinehto työn toteutumisen kannalta, ulkopuolisena tämä ei olisi onnistunut, joten suurimmat kiitokset kuuluvat ruotsalaiselle varustamo Wallenius Wilhelmsenille.

Aluksella tehdessämme tarkastuksia lastirampeille ja sen komponenteille, sai kattavan käsityksen, kuinka kaikki toimii, kuinka tarkastukset pystyi tekemään tehokkaasti ja mitä erityiskohtia tuli ottaa huomioon tarkastuksia tehdessä. Hydrauliiikka- ja vaijerilaitteistoille tehtyjen huoltojen pohjalta sai perspektiiviä monista asioista, joita ei tule ottaneeksi huomioon tutkittaessa vain lähteiden pohjalta. Ammattitaito ja kokemus näytteli merkittävää osaa huolto- ja korjaustöissä. Kokeneet insinöörit tekivät vähemmän virheitä ja löysivät vikapaikat herkemmin, myös työt edistyivät huomattavasti tehokkaammin heidän ohjeistamana. Samalla töiden lomassa pääsi käsiksi aitoon sähköiseen huoltojärjestelmään, sekä sen eri ominaisuuksiin. Kaikkien saatujen tietojen ja lähteiden, sekä opittujen kokemusten perusteella oli huomattavasti helpompaa lähteä kirjoittamaan aiheesta. Tietenkin paljon asioita jäi myös käsittelemättä, mutta opinnäytetyön tarkoituksena olikin käsitellä yleisimpien tarkastuksien ja huoltojen tekemistä rampeille. Monet yleisimmät huoltotöissä kohdatut ongelmat ja niiden ratkaisu tuli myös tehokkaasti käsiteltyä työssäni.

Varustamoiden ja aluksien tulisi silti kiinnittää entistä enemmän huomiota ennakoivaan huoltoon sen ollessa tärkeä seikka ramppien toiminnan takaimiseksi. Monet pienemmät työt, kuten rasvaukset ja tarkastukset jätettiin helposti tekemättä niiden merkityksen ollessa alhaisempi. Lastirampeille tehtävien huoltojen ja tarkastuksien tekeminen usein myös lykkääntyi keskeneräisten tai tärkeämpien tehtävien vuoksi. Yleistä on myös tehdä väliaikaisia patenteja ja laiminlyödä alkuperäisten varaosien käyttöä, joka usein johtaa osien ennenaikaiseen hajoamiseen. Miehistön asennoituminen töiden tärkeyteen

vaikuttaa myös merkittävästi siihen noudatetaanko huolto-ohjelmaa asianmukaisesti. Osa konemestareista otti huollot vakavasti ja huoltojen aikataulutus oli täsmällistä, osa taas väheksyi niiden merkitystä ja työt lykkääntyivät. Laivalla ollessani huomasin myös sen, että kiireen ja stressin alla tehdyt työt tiukalla aikataululla johtivat usein myös odottamattomiin ja hätäkohtoihin virheisiin. Parantamisen varaa siis löytyy runsaasti, mutta tärkeintä on, että varustamot ja miehistö pyrkii aina kehittymään ja pureutumaan näihin ongelmiin ajoissa. Kiristynyt lainsäädäntö myös edesauttaa sitä, että lastiramppien kunnosta ja huollosta pidettäisiin tarkemmin huolta nyt ja tulevaisuudessa.

Opinnäytetyön tekeminen oli mielestäni mielekäästä ja aihe oli riittävän kattava ja monipuolinen. Asiaa olisi riittänyt vielä enemmänkin, mutta työssä pyrittiin tiivistämään tärkeimmät asiat yhtenäiseksi asiakokonaisuudeksi, missä mielestäni onnistuin hyvin. Toivottavasti joku muukin itseni lisäksi tulee hyötymään työn sisällöstä ja tutkimuksista myös tulevaisuudessa.

LÄHTEET

ABS Group. 2014. Instruction manual for hydraulic cylinders. 4-12. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.abshydro.com/wp-content/uploads/WI29-Instruction-Manual-Hydraulic-Cylinders.pdf> [Viitattu 2.6.2019].

Al Smiley & Alan Dellinger. 2005. Troubleshooting and preventive maintenance of hydraulic systems. 4, 10-11. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.tappi.org/content/events/10pirm/paper/smiley.pdf> [Viitattu 4.6.2019].

Cleaner Seas. 2015. Are you using the best methods for testing the water tightness of your hatches? WWW-julkaisu. Saatavissa: <http://www.cleaner-seas.com/are-you-using-the-best-method-for-testing-the-water%E2%80%90tightness-of-your-hatches/> [Viitattu 10.6.2019].

Cygnys Instruments. 2013. Ultrasonic testing of watertight doors. 2, 4, 7, 9-14. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.gard.no/web-docs/WTDoors/14.FAHY.pdf> [Viitattu 18.5.2019].

DGUV. 2015. Safe maintenance of hydraulic systems. 9, 10, 11, 16, 18, 22, 23, 28, 43 & 44. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.arbeitssicherheit.de/download-pdf/download/0:5004692,1/> [Viitattu 2.6.2019].

DNV GL. 2016. Planned Maintenance System for Technical Ship Management. WWW-julkaisu. Saatavissa: <https://www.dnvgl.com/services/planned-maintenance-system-for-technical-ship-management-shipmanager-technical-1509> [Viitattu 20.9.2019].

Häggglunds Maintenance Manual. 2011. 7, 12-13, 42-45, 49. WWW-dokumentti. Saatavissa: http://www.olagorta.com/Radial_MB.pdf [Viitattu 4.6.2019].

IACS. 2011. Survey Requirements for Shell and Inner Doors of Ro-Ro Ships. 3-6. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.iacs.org.uk/download/6431> [Viitattu 25.05.2019].

Instruction Manual by TTS 2018. Lastirampin huoltomanuaali. MV Traviata, Wallenius Wilhelmsen. Ei saatavilla.

Kauranne, H., Kajaste, J. & Vilenius, M. 2004. Hydrauliiikan perusteet. 3-5 painos. Vantaa: Dark Oy.

MAIB 2019. Safety digest. Lessons from Marine Accident Reports 1/2019. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/790251/2019-SD1-MAIBSafetyDigest.pdf [Viitattu 14.6.2019].

McGregor Sweden AB 2014. Ro-Ro Quarter ramp/door technical brochure. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.macgregor.com/globalassets/picturepark/imported-assets/50181.pdf> [Viitattu 20.6.2019].

Naundorf GmbH 2015. General operating and maintenance manual for hydraulic cylinders. 1-4. WWW-dokumentti. Saatavissa: http://www.naundorf-gmbh.de/download/operation_and_maintenance_EN_032015.pdf [Viitattu 2.6.2019].

SOLAS 2014. International Maritime Organization. Consolidated edition.

Logcom Marines 2003. The U.S Marine corps document portal. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.logcom.marines.mil/Portals/184/Docs/Sites/lsmc/lis/trends/HYDRAULIC-SYSTEM-MAINTENANCE.doc> [Viitattu 4.6.2019].

Trafi 2015. Trafi tarkasti matkustaja-alusten keulaportteja. WWW-julkaisu. Saatavissa: http://www.trafi.fi/tietoa_trafista/ajankohtaista/3441/trafi_tarkasti_matkustaja-alusten_keulaportteja [Viitattu 02.06.2019].