



Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Satakunta University of Applied Sciences

MATIAS RAJALA

# **Laivan Runkolohkon Lastaus ja Purkaus M/V Merillä**

MERENKULUN TUTKINTO-OHJELMA  
2024

## TIIVISTELMÄ

Rajala Matias: Laivan runkolohkon lastaus ja purkaus M/V Merillä  
Opinnäytetyö, AMK  
Merikapteenin tutkinto-ohjelma  
Huhtikuu 2024  
Sivumäärä: 27

Laivojen lohkojen kuljettaminen on ollut kasvussa uudisrakenteiden myötä. Lohkon kuljettaminen meriteitse on tarkkaa suunnittelua vaativa prosessi ja tämän opinnäytetyö-portfolion tarkoituksena on luoda opettavainen ja selkeä tietopaketti siitä, miten monitoimikansilastialus Merillä laivan lohkon lastiopeeraatio käytännössä toteutetaan.

Portfolio alkaa lyhyellä esittelyllä m/v Meri laivasta ja jatkuu siitä lastiopeeraatiota koskeviin aiheisiin, kuten lastin suunnittelu ja lohkon kyytiin ottaminen ja sen kiinnitys merimatkaa varten. Opinnäytetyön lopussa on keskustelu ylipärimiehen kanssa laivan lohkon lastausoperaatioon liittyvistä turvallisuusriskeistä

Opinnäytetyö valmistui, kun työskentelin m/v Merillä perämiehenä

Avainsanat: Meriaura, m/v Meri, RoRo, LoLo, monitoimikansilastialus, laivan runkolohko, lastinkäsittely

## ABSTRACT

Rajala Matias: Ship block loading and unloading on M/V Meri

Bachelor's thesis

Sea Captain

April 2024

Number of pages: 27

Transportation of the ship blocks has been increased because a lot of new vessels has been ordered from the shipyards. Transportation of the ship blocks via sea demands a precise planning process and the purpose of this thesis-portfolio is to provide practical and clear information package, how the multi-purpose deck cargo carrier m/v Meri's cargo operation for ship's blocks is executed in generally.

Portfolio begins with short introduction of the m/v Meri and continues from that to topics of cargo operation, such as moving the ship block from shore to aboard the ship and lashing the block.

At the end of the thesis there is discuss with chief officer about safety risks of ship block cargo operations and how to prevent an accident from happening.

This thesis was created while I was working on m/v Meri as deck officer.

Keywords: Meriaura, m/v Meri, Multipurpose deck cargo carrier, Ship blocks, Cargo handling

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	6
2 LAIVAN ESITTELY .....	6
2.1 Aluksen perustiedot .....	6
2.2 Teknillistä tietoa .....	7
3 LASTIIN VALMISTUMINEN .....	7
3.1 Lastaus suunnitelma .....	8
3.2 Lastikannen valmistelu .....	9
4 VAARALLISTEN AINEIDEN KULJETTAMINEN .....	11
4.1 Sijoittelu kannella .....	12
5 LOHKON LASTAUS .....	13
5.1 RoRo lastaus .....	14
5.2 LoLo Lastaus .....	16
5.3 Vakavuus .....	17
5.3 PAINOLASTIN PUMPPAUS .....	18
6 LASTIN KIINNITYS .....	19
6.1 LASTIN KIINNITYSVÄLINEET .....	20
6.2 LOHKON KIINNITYS VAIJEREILLA .....	21
6.3 LOHKON KIINNITYS HITSAAMALLA .....	21
6.3.1 HITSAUSSAUMOJEN TARKISTAMINEN .....	24
7 LOHKON PURKU .....	24
8 LOHKON LASTIOPERAATIOIDEN TURVALLISUUSRISKIT .....	24
9 JOHTOPÄÄTÖS .....	26
LÄHTEET .....	27

## LYHENTEITÄ

IFO = Intermediate Fuel Oil(Marine Diesel Oil)

MGO = Marine Gas Oil

LBF = Liquid Biofuel

DP = Dynamic Position

LoLo= Lift on Lift off

RoRo= Roll on Roll off

SWL= Safe working load

MBL= Minimum breaking load

IMDG = International Maritime Dangerous Goods

GM = Metacentric height

MSL= Maximum securing load

## 1 JOHDANTO

M/V Meri on suomen kauppalaivaston yksi harvoista monitoimikansilastialuksista, joka kuuluu Meriaura nimiselle varustamolle.

Laivojen uudisrakenteiden määrä on kasvussa, jonka myötä laivan lohkojen ja osien kuljetus eri maiden telakoilta rakennustelakoille on ollut tasaiseen tahtiin kasvussa. Lohkon kuljetukseen tarvitaan siihen sopiva alustyyppi ja M/V Meri soveltuu siihen mainiosti kannen koon, varalaidan ja painolastipumppujen tehon vuoksi ja alkujaan laiva on myös suunniteltu laivan lohkojen kuljetukseen ja siitä jalostettu erilaisten projektilastien kuljetuksiin.

Lohkon kuljetus meriteitse on tarkkaa suunnittelua vaativa prosessi, jonka takaavat varustamon projektiosasto, telakan henkilöstö ja laivan miehistö.

Tässä portfolioissa esittelen monitoimikansilastialus Merin lastioperaation lohkojen lastauksessa ja purkamisessa ja sen operaation suunnittelua

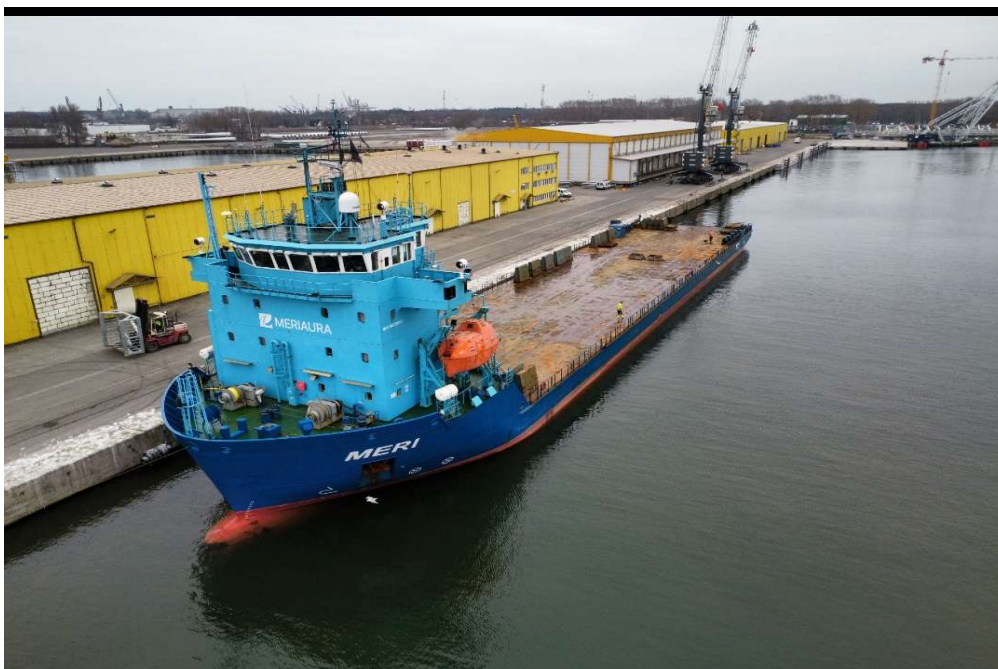
## 2 LAIVAN ESITTELY

### 2.1 Aluksen perustiedot

M/v Meri on vuonna 2012 Suomessa rakennettu Meriaura varustamon toinen monitoimikansilastialus. Laiva on 105,4m pitkä ja 18,8m leveä. Korkeutta aluksella on 25,34m(Md 4,0m). Kuollutta painoa on 3360t. Laivasta löytyy lastitilaa 1610m<sup>2</sup>(85,7m x 18,8m). Meri laivassa on jääluokitus 1A. (Meriauran www-sivut 2024)

## 2.2 Teknillistä tietoa

Laivan hyvän ohjattavuuden takaa perässä olevat kaksi 1400kW azipodit ja keulassa kaksi kappaletta 450kW teholtaan olevia keulapotkureita. Pääkoneina toimii kolme 1200kW Wärtsilän keskinopeeta 6L20 konetta jonka polttoaineena voi käyttää IFO, MGO ja LBF(biopolttoaine). Aluksen operointinopeus on noin 12 solmua. Alus on varustettu DP järjestelmällä. (Meriauran www-sivut 2024)



Kuva 1. M/V Meri (Rajala, 2024)

## 3 LASTIIN VALMISTUMINEN

Varustamon projektiosasto tekee lastaus suunnitelman ja lastin kiinnityslaskelmat, sekä kuljetus manuaalin (transport manual).

Laivan yliperämies tarkistaa lastaus suunnitelman ja kiinnityslaskelmat sekä vakauslaskelmat. Lisäksi hän on vastuussa aluksen lastaus- ja purkuoperaatiosta, joka suoritetaan yhdessä laivan kansihenkilöstön ja sataman työntekijöiden kanssa. (Transport Manual, 2024)

### 3.1 Lastaus suunnitelma

Kun lastista on tehty rahtaus sopimus niin prosessi lähtee käyntiin lastauksen suunnittelulla yhteistyössä varustamon projektiosaston, laivan ja lohkon rakennustelakkahenkilöstön kanssa.

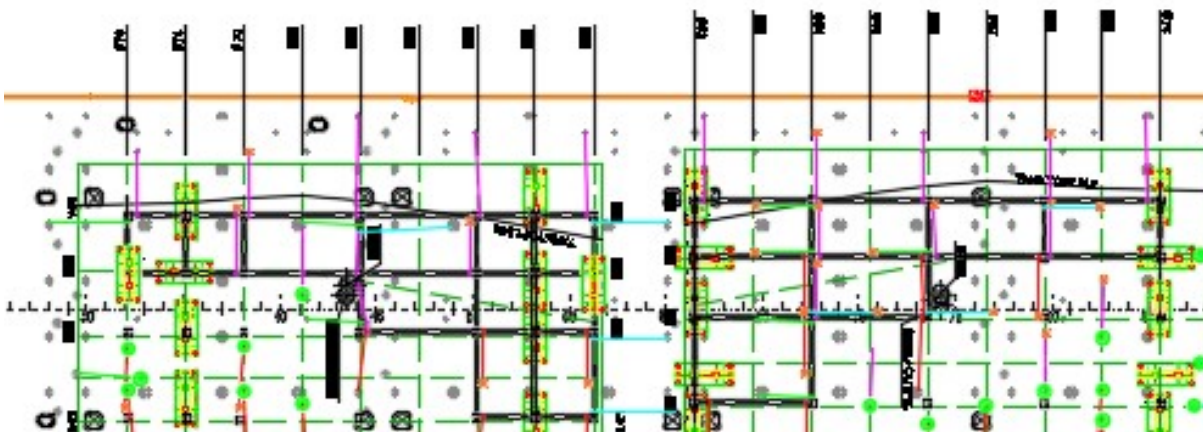
Yliperämies käy lastin tiedot läpi ja syöttää ne NAPA tietokone ohjelmaan. Jos lastisuunnitelmassa on kaikki kunnossa eikä ole mitään hälyttävää aluksen vakavuudessa tai vaarallisten aineiden sijoittelussa niin yliperämies ja kapteeni hyväksyvät suunnitelman ja lastaus voi alkaa aluksen saavuttua satamaan. (Yliperämies, haastattelu, 12.3.2024)

Suunnittelussa huomioitavia asioita ovat mm.

- Lohkojen+ irtotavaroiden määrä
- Lastin paino
  - ➔ Lohkojen oikea paino tulee tarkistaa laivassa laskelmien avulla, jolloin varmistetaan kiinnitysten riittävyys.
- IMDG lastia
  - ➔ Vaarallisen aineen sijoitus kannella ja tieto tavarain määräst
- Lastauslaiturin korkeus
  - ➔ Roro lastauksessa tärkeä tietää laiturin korkeus vesirajasta, jotta laiva saadaan pidettyä laiturin tasalla.
- Laiturissa fendarit vai ei
  - ➔ Roro lastauksessa riittävän pitkät rampit laivasta laiturille
- Vuorovesi
  - ➔ Lastausikkuna elää vuoroveden vaihtelun mukaan. Esim. Neap vedellä vesi ei välttämättä nouse tarpeeksi ylös, kun taas spring vedellä ikkuna voi olla tosi lyhyt, kun vesi laskee vauhdilla
- Lastaustyylit (RoRo, LoLo)
- Merikiinnitys
- Kelirajat
  - ➔ Aluksen vakavuuden (GM n.5m) takia kiihtyvyydet ovat kovia ja tästä johtuen on rajoitettava matkan tekoa kovassa aallokossa. Merimatkan aikana aluksen kiihtyvyyksiä valvotaan Siri Marine tietokone ohjelman avulla, johon asennetaan maksimi kiihtyvyyden arvot, jotka



saadaan projektiosaston tekemästä lastin kuljetus manuaalista, jossa on Videck ohjelmalla suoritettut kiihtyvyysslaskelmat. (Transport Manual, 2024)



Kuva 2, Lastisuunnitelma, josta selviää lohkojen ja kölipukien paikka ja kiinnitysten paikka. Liilan väriset viivat osoittavat kiinnitysten paikat ja vetosuunnan ja vihreät neliöt kuvaavat kölipukien paikkaa. (Transport Manual, 2024)

### 3.2 Lastikannen valmistelu

Kun lastaussuunnitelma on valmis, niin aloitetaan kannen valmistelu lastausta varten. Kannen valmistelun voi aloittaa juuri ennen satamaan saapumista nopeuttaakseen lastauksen aloittamista, mikäli kelin puolesta mahdollista. (Transport Manual, 2024)

Lohkojen alle tulevat kuvan mukaiset kölipukit, joiden paikka pystytään määrittämään lastisuunnitelmasta ennen lohkon kyytiin ajamista ja viimeiset pienet säädöt tehdään lohkolastin tullessa kyytiin. Kölipukin ja lohkon väliin laitetaan vielä vanerit, jotta lohko ei ole rauta rautaa vasten, koska muuten kitkakerroin olisi nolla.

Talviolosuhteissa tulee varmistaa, että laivan kannen ja kölöpukin välissä ei ole jäätä ja se tulisi olla mahdollisimman kuiva. (MV Meri Cargo Securing Manual, 2012)



Kuva 3. Kölöpukki, joiden päälle lohko lasketaan (Rajala, 2024)



Kuva 4. Lastausramppi (Rajala, 2024)

#### 4 VAARALLISTEN AINEIDEN KULJETTAMINEN

Vaaralliseksi aineeksi määritetty lasti tulee sijoittaa aluksen kannelle oikein ja siinä tulee olla IMDG – Koodin säännösten mukainen merkintä, että kyseinen kolli sisältää vaarallista ainetta ja vaarallisesta aineesta pitää olla lastiluettelo jatkuvasti saatavilla koko merimatkan ajan.

Kun vaaralliseksi aineeksi määritetty tavara tulee kyytiin, tulostetaan pakkauslista, mistä käy ilmi vaarallisen aineen määrä ja vaarallisuusluokka. (IMO IMDG-Code, 2022)

DANGEROUS - CARGO - LIST																	
Vessel: MERI		Call Sign: [REDACTED]															
L: [REDACTED]		Service: [REDACTED]															
Pos	Reference	Container- no/ kind	Position	Class	UN No	PG	Label 1	2	3	MP	Flp	EMS	Qty	Packing	Weight (kg)	Technical name, remarks	
POD: [REDACTED]																	
FD: [REDACTED]																	
1	001	[REDACTED]	ON DECK	3	1263	III	3					+26°	F-E / S-E	259	DRUM	GW: 3,657.0	PAINT
2	002	[REDACTED]	ON DECK	3	1263	III	3					MP +26°	F-E / S-E	31	DRUM	GW: 518.0	PAINT
3	003	[REDACTED]	ON DECK	3	1263	III	3					MP +26°	F-E / S-E	16	DRUM	GW: 236.0	PAINT
4	004	[REDACTED]	ON DECK	3	1263	III	3					+26°	F-E / S-E	3	DRUM	GW: 61.0	PAINT
																	Solvent naphtha (petroleum), light arom.

Kuva 5. Vaarallisten aineiden pakkauslista (Rajala, 2024)

#### 4.1 Sijoittelu kannella

Meri laivan IMDG - Sertifikaatin mukaan vaaralliseksi aineeksi merkityt aineet tulee sijoittaa kannella poikittaiskaari nro. 77:n perän puolelle. Luokat 1.4(S), 6.1(syttymätön), 8 ja 9 saa sijoittaa kannella poikittaiskaari 77 - 95 välille.

Helpottaakseen kaari nro 77 löytämistä, kanteen on maalattu punainen poikki- viiva, josta nopeasti saa selville mihin vaarallista ainetta sisältävä lasti on sallittua lastata huomioiden IMDG - Koodin määrittämät rajoitteet esimerkiksi kuinka paljon kahden eri aineen välinen etäisyys tulee olla toisistansa. (MV Meri IMDG-Certificate)

NAME OF SHIP : MERI

Caption used in the next table(s) for the carriage of goods:

A indicates PACKAGED and BULK GOODS ALLOWED  
 P indicates PACKAGED GOODS PERMITTED  
 B indicates BULK GOODS PERMITTED  
 X NOT ALLOWED

Classes	Spaces	Deck
1.1 to 1.6		P 1,2
1.4S		P
2.1		P
2.2		P
2.3 Flammable		P
2.3 non-flammable		P
3 FP<23°C		P
3 23SFP560 °C		P
4.1		P
4.2		P
4.3 liquids		P
4.3 solids		P
5.1		P
5.2		P
6.1 liquids FP<23°C		P
6.1 liquids 23SFP560 °C		P
6.1 liquids		P
6.1 solids		P
8 liquids FP<23°C		P
8 liquids 23SFP560 °C		P
8 liquids		P
8 solids		P
9		P

Remarks related to information in the table as applicable: see annex  
 NOTE : Cargoes in bulk may be listed individually by name and class

Kuva 6. IMDG-sertifikaatista, josta selviää mitkä luokat pakattuina ovat sallittuja Meri laivassa (Rajala, 2024)

## 5 LOHKON LASTAUS

Lohkon lastaus tapahtuu joko nostamalla eli LoLo lastauksena tai ajamalla eli RoRo lastauksena. Yleisin lohkon lastaustyyli on RoRo lastaus, koska harvoin on saatavilla riittävän voimakasta satamanosturia laivan lastauslaiturin läheisyydessä millä lastauksen voisi toteuttaa. Yliperämies kontrolloi lastausoperaatiota yhdessä sataman työntekijöiden kanssa ja mahdollistaa lastauksen sujuvuuden ja turvallisuuden. (Yliperämies, haastattelu, 12.3.2024)

## 5.1 RoRo lastaus

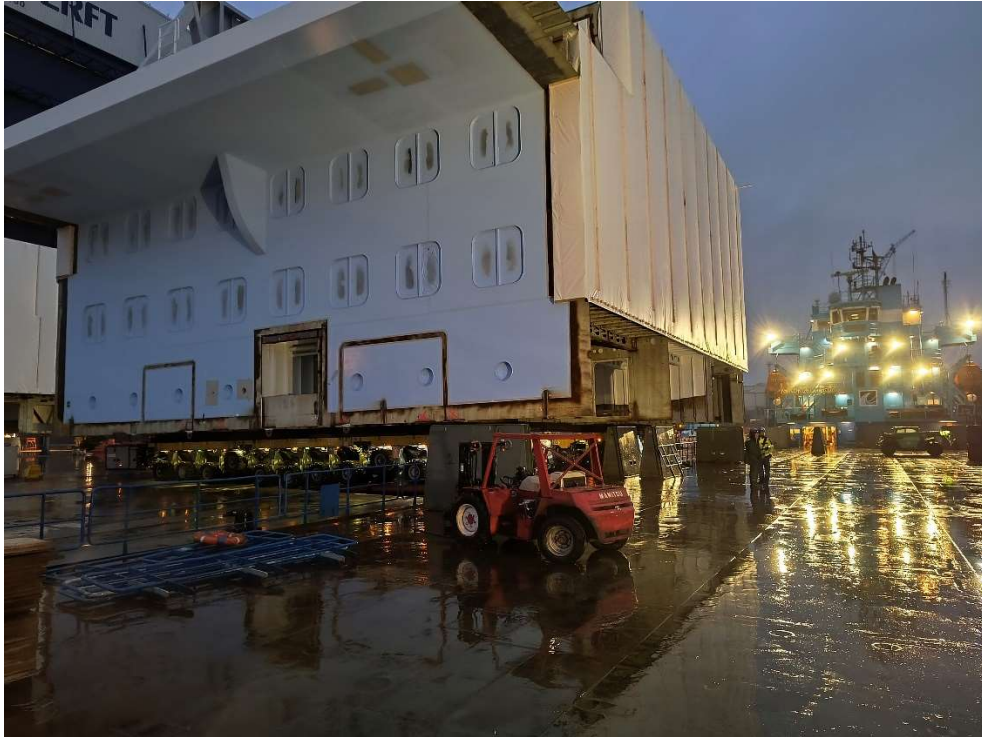
Kun lohkot lastataan ajamalla eli RoRo tyylillä niin laivan kylkeen tai perään laitetaan rampit, joita pitkin lohko ajetaan kyytiin lohkovaunun avulla.

Lastattaessa on tärkeää tarkkailla laivan kallistumista ja trimmiä ja kompensoida sitä painolasti pumppujen avulla. (Yliperämies, haastattelu, 12.3.2024)

Lohko ajetaan kyytiin pikkuhiljaa pari metriä kerrallaan ja sitten pysäytetään ja odotetaan hetki, että laiva suoristuu. Jos kallistumaa tulee liikaa, on vaarana, että ramppi ottaa kiinni laiturin reunaan ja mahdollisesti hajottaa laiturin, joten liian suurta kallistumaa tai perästä lastattaessa liian suurta trimmiä tulee välttää. Ramppia on tarkkailtava koko ajan. (Yliperämies, haastattelu, 12.3.2024)

Kun lohko lasketaan kölipukkien päälle, on tarkistettava, että kölipukin kohdalla ei ole mitään terävää tai ohkaista rautaa, koska muuten se puree vanerien läpi ja voi vaurioittaa lohkoa tai kölipukkia. Mikäli tällainen tilanne on, niin lohkoon tulee hitsata niihin kohtiin tassut, jotta paino saadaan jakautumaan leveämmälle kölipukin päälle estäen lohkon vaurioitumisen ja teräviä kohtia ei tulisi kölipukkia vasten. (Transport Manual, 2024)





Kuva 7. Lohkon kyytiin ajaminen kyljestä (Rajala, 2024)



Kuva 8. Lohkovaunu ja lohko rampilla (Rajala, 2024)

Roro lastauksessa on tärkeää laiturin kestävyys, joten on tärkeää tietää laiturin pistekuormituksen kestävyys. Jos laiturin pistekuormituksen kestävyys ei ole riittävä, tulee käyttää painonjakomattoja. Tällöin laiturille levitetään esimerkiksi teräslevyjä tai puumattoja jakamaan pistekuormaa laajemmalle alueelle. (Transport Manual, 2024)

## 5.2 LoLo Lastaus

Kun lohkot lastataan nosturin avulla eli LoLo lastauksena, on tärkeää, että nosturin nostokapasiteetti ja noston lisälaitteet kuten koukut, nostoliinat/vaijerit, sakkelit ja muut nostotyössä tarvittavat laitteet ovat sertifioituja, jolla taataan, että niillä on riittävä SWL ja MBL. Satamassa oleville nostureille tehdään myös tietyin määräajoin nostotesti, jolla varmistetaan, että nosturin nostokyky ei ole jostain syystä heikentynyt. (Transport Manual, 2024)

Kun lohko lasketaan kölipukkien päälle niin väliin tulee laittaa kitkaa pienentävää materiaalia, kuten kumia, vaneria tai ns. kovapuuta. Kitka on yksi merkittävä osa lastin tuentaa. (Transport Manual, 2024)

Lohkon paino tulee jakautua mahdollisimman suurelle alueelle ja lohkon painopisteet tulee kohdistua aluksen poikittaiskaarien tai pitkittäis jäykistäjien päälle. (Transport Manual, 2024)

Raskaat lohkot lasketaan vaiheittain laivan päälle, pääasiassa n.50t kerrallaan. Tämän tarkoituksena on varmistaa se, että lohko on oikein asemoitu kannelle ja mikään lohkon alla ei anna periksi esimerkiksi kölipukki tai kansi. Tällä myös varmistetaan, että lohkon paino laskeutuu tasaisesti sille tarkoitettulle kuljetusalustalle. (Yliperämies, haastattelu, 12.3.2024)

LoLo lastauksessa on myös tärkeää huomioida sääolosuhteet. Liian kovalla tuulella ei ole turvallista lastata eikä purkaa nosturin kanssa. Lohkoissa on usein suuret pystysuorat seinämät, jolla on suuri tuuli pinta-ala, joten turvallisen nostotyöskentelyn takaamiseksi on määritetty tuuliraja. Talvella tulee



myös ottaa huomioon mahdollisen jään aiheuttama lisäpaino lohkossa. (Transport Manual, 2024)



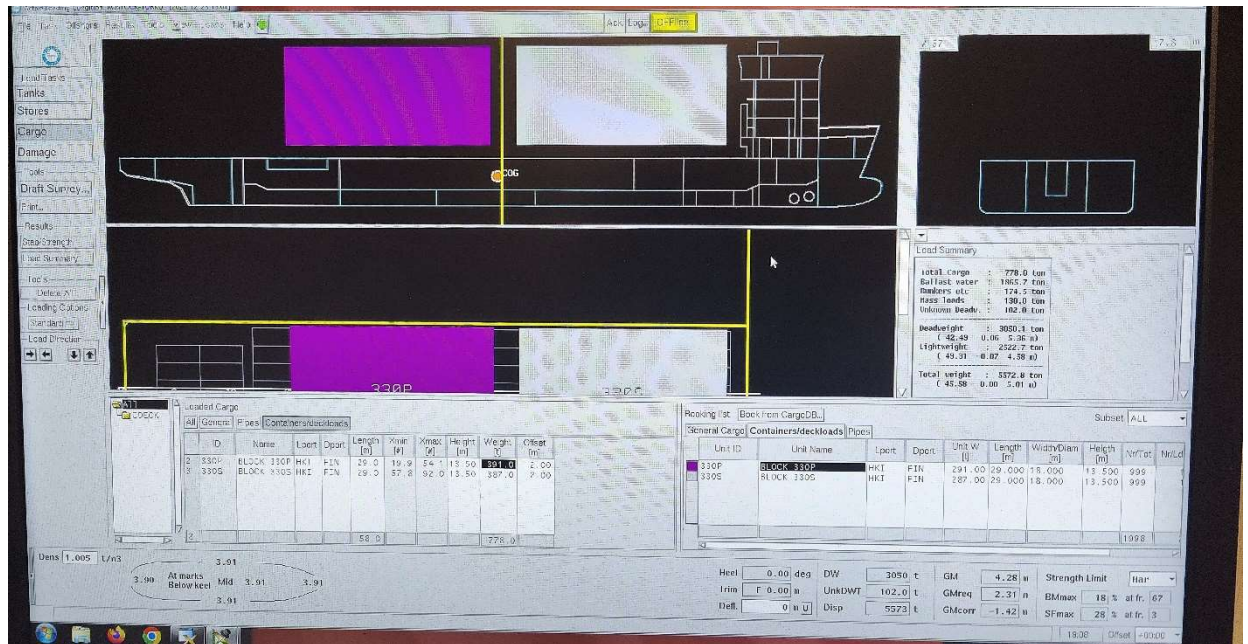
Kuva 9. Lastaus nosturilla (Rajala, 2024)

### 5.3 Vakavuus

Laivan vakavuus muuttuu koko ajan lastauksen ja purun aikana ja vakavuuden muuttuminen tapahtuu nopeasti, joten sitä on jatkuvasti tarkkailtava ja kompensoitava painolastin kanssa. Yliperämiehen pitää tarkkailla ja kontrolloida aluksen vakavuutta lastioperaation ajan. Hänen pitää huolehtia myös lastauksen ja purun jälkeen siitä, että painolastia on riittävä määrä tulevalle merimat-kalle. (Yliperämies, haastattelu, 12.3.2024)

Vauriovakavuus laskelmat tulee myös täyttää, koska aluksen vaihtokeskus-  
korkeus eli GM on minimivakavuus tilanteessakin yli kaksi metriä, joten pel-  
kästä GM:stä ei voi päätellä, että alus olisi riittävän vakaa seuraavalle mat-  
kalle. Yliperämies syöttää lastin tiedot NAPA nimiseen ohjelmaan ja tämän

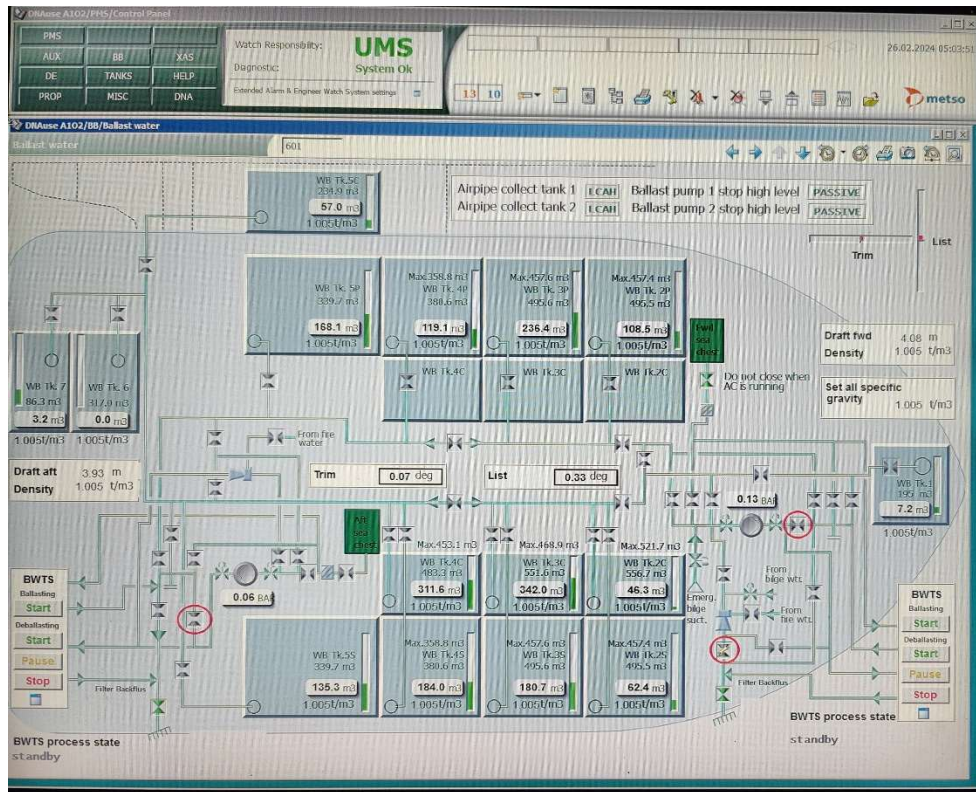
avulla tekee lastiin liittyvät laskelmat kuten vakavuuslaskelmat ja varmistaa lastin painon. (Yliperämies, haastattelu, 12.3.2024)



Kuva 10. NAPA tietokoneohjelma (Rajala, 2024)

### 5.3 PAINOLASTIN PUMPPAUS

Painolastin pumppaus on yksi merkittävistä tekijöistä lastauksen sujuvuudessa, kun lastataan esimerkiksi 400t painava lohko kyytiin. Sujuvuuden takaa kaksi painolastipumppua, joiden tehokkuus on  $350\text{m}^3/\text{h}$  eli yhteistehollaan pumput pumppaavat noin 700 kuutiota vettä tunnissa. Nykyisten säädösten mukaisesti laivassa tulee olla painolastiveden käsittelyjärjestelmä ja säädösten mukaisesti Mv Meri laivassa painolasti pumpataan painolastiveden käsittelyjärjestelmän lävitse. Usein toinen perämies on pumppaamassa painolastia, kun yliperämies on kannella valvomassa lastin kyytiin ottamista ja samalla hän antaa ohjeita mistä ja mihin painolastia pumpataan. (Yliperämies, haastattelu, 12.3.2024)



Kuva 11. Painolastin hallinta näyttö (Rajala, 2024)

## 6 LASTIN KIINNITYS

Lastin kiinnitys tulee tapahtua viranomaisen hyväksymän lastinkiinnitys manuaalin mukaisesti. Lastin kiinnitys manuaali (Cargo securing manual) on pakollinen kaikissa laiva tyypeissä jotka kuljettavat rahtia. (CSS Code, 2021)

Manuaalin tarkoituksena tuoda esille tarpeelliset näkökulmat lastin sidontaan merimatkaa varten. On tärkeää, että lastin kiinnitysvälineet täyttävät kaikki kriteerit toiminnaltaan ja vahvuudeltaan laivan lastia varten. (MV Meri Cargo Securing Manual, 2012)

Perämiehen on myös tärkeää olla tietoinen mihin suuntaan eri voimat lastissa kohdistuvat merimatkan aikana ja sen mukaan sijoitella lastin kiinnitysvälineet. Tässä apuna toimii konttorin projektiosaston käyttämä Videck tietokoneohjelma, jolla he laskevat lastin kiihtyvyydet ja tarvittavan määrän lastin

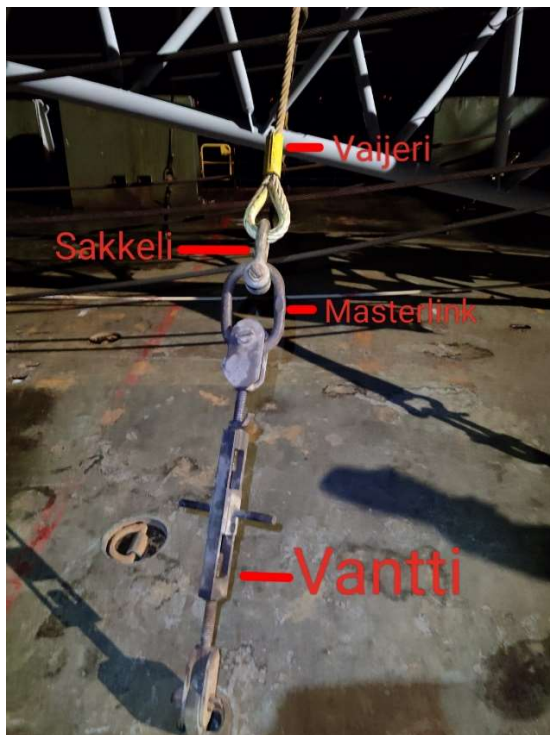
kiinnitys välineitä ja niiden vetosuunnat. Lohkolastissa lohkon kiinnitys tulee joko vaijereilla tai hitsaamalla. (Transport Manual, 2024)

## 6.1 LASTIN KIINNITYSVÄLINEET

Meri laivassa käytetään lastin kiinnityksessä joko vaijereita, jotka kiristetään vanteilla ja sitten on myös käytössä ketjut, jotka kiristetään speedkingillä.

Vaijereiden MSL on 200 kilonewtonia(kN) eli SWL on 20t kun taas ketjulla se on 100 kilonewtonia eli SWL on 10t. Lisäksi on myös käytössä 17t, 25t, 35t ja 55t sakkeleita, joita käytetään vaijereiden ja ketjujen kiinnityksen apuna.

Pienemmät kappaleet ja irtotavarat kiinnitetään joko 5t tai 10t liinoja käyttäen. (MV Meri Cargo Securing Manual, 2012)



Kuva 12. Vaijerikiinnityksen osat (Rajala, 2024)



## 6.2 LOHKON KIINNITYS VAIJEREILLA

Kun lohko kiinnitetään vaijereilla, on tärkeää olla laskettuna vaijereiden tarvittava minimi määrä. Vaijerikiinnitykset tulee asentaa kiinnitys suunnitelman mukaisiin paikkoihin ja tarvittaessa kanteen hitsataan D-Lenkki, jotta veto-suunta saadaan optimaalisesti. Hitsatun D-Lenkin MBL on 50t eli MSL on 25t. Mikäli kiinteän vaijerin pituus ei riitä niin vaijereiden pituutta voidaan jatkaa sakkeleiden ja masterlinkkien avulla haluttuun mittaan. (MV Meri Cargo Securing Manual, 2012)



Kuva 13. Valmis vaijerikiinnitys (Rajala, 2024)

## 6.3 LOHKON KIINNITYS HITSAAMALLA

Lohkon kiinnitys hitsaamalla toteutetaan siten, että lohko lasketaan kölipukien päälle ja lohkon kulmiin hitsataan suuret stopparit, jonka tarkoituksena

on estää lohkon liikkuminen. Kõlipukkien liikkuminen estetään twistlockeilla ja jos ei ole mahdollista laittaa kõlipukkeja twistlockeihin, niin kõlipukin jokaiselle sivulle hitsataan stopparit, jotka estävät liikkumisen. (Transport Manual, 2024)



Kuva 14. Stoppari mikä hitsataan joka kulmaan lohkon liikkeen estämiseksi (Rajala, 2024)

Toinen tyyli, jolla lohkon kiinnitys voidaan toteuttaa hitsaamalla ilman että käytetään kõlipukkeja, tapahtuu siten, että lohkon alla on jo valmiiksi asennettu alusta, johon lohko on hitsattuna kiinni ja lohko lasketaan alustan kanssa kannelle. Alustan liike estetään stoppareiden avulla. (Transport Manual, 2024)



Kuva 15. Lohkon alla oleva alusta (Rajala, 2024)



Kuva 16. Lohko alustan kanssa kannella ja stopparit hitsattuna (Rajala, 2024)

Lohkolastissa on aina hitsattavaa, vaikka lohko tulisi vaijereilla kiinni niin kölipukkeihin tulee hitsata stopparit ja vaijereita varten tarvittaessa D-lenkit, joten hitsausta ei voi välttää, kun kuljetetaan lohkoja. (Yliperämies, haastattelu, 12.3.2024)

### 6.3.1 HITSAUSSAUMOJEN TARKISTAMINEN

Hitsausseamojen tarkistaminen tehdään sen takia, että voidaan varmistaa, että hitsausseamat ovat pitäviä ja kestävätkä sen mikä niille on määritetty.

Hitsausseamojen tarkistamiseksi tilataan ulkopuolinen henkilö tekemään NDT eli Non-Destructive Testing, jonka avulla hitsausseamoista voidaan löytää halkeamia, säröjä tai muita poikkeamia. Yleisimpiä NDT tarkastusmenetelmiä on silmämääräinen tarkastus ja magneettijauh tarkastus. Jos NDT testin yhteydessä havaitaan poikkeamia, niin hitsausseama tulee tehdä uudeksi. (twi-global www-sivut, 2024)

## 7 LOHKON PURKU

Kun laiva saapuu uudisrakenteen rakennustelakalle niin ensimmäisenä otetaan lohkon kiinnikkeet irti. Laivan miehistö ottaa vaijerit pois ja jos lohko on hitsaamalla kiinni niin telakan työntekijät leikkaavat hitsaukset irti ja hiovat kanne tasaiseksi niistä kohdista missä hitsaus on ollut. Kun kaikki lohkon kiinnikkeet ovat irti niin alkaa lohkon purku mikä tapahtuu myös nostamalla tai ajamalla pois. Purku tapahtuu käytännössä siis samantapaisesti kuin lastaus, mutta vastakkaisessa järjestyksessä. (Yliperämies, haastattelu, 12.3.2024)

## 8 LOHKON LASTIOPERAATIOIDEN TURVALLISUUSRISKIT

Haastattelin laivan yliperämiestä lohkon lastioperaation turvallisuusriskeistä ja mitä toimenpiteitä käytetään vaaratilanteiden ennaltaehkäisemiseksi.

1. Minkälaisia vaaratilanteen aiheuttaja laivan lohkon lastioperaatioissa on ja miten ennaltaehkäistään mahdollisten vaaratilanteiden syntyminen?



Erilaisia mahdollisia vaaratilanteita ovat seuraavanlaiset: Lohkovaunun alle jääminen tai puristuksiin jääminen ja syynä tähän voi olla työntekijän tai vaunun kuljettajan huomiokyvyn herpaantuminen. Riskin minimoiminen vaatii jokaiselta osapuolelta erityistä tarkkaavaisuutta ja toimivaa kommunikaatio sekä ylimääräisten ihmisten pois pitäminen lastausalueelta.

Aluksen vakavuuden äkillinen muutos on myös mahdollista, jos kommunikaatio vaunun kuljettajalla ja operaattorin välillä pettää ja lohkovaunu tulee kerralla liian pitkälle.

On myös mahdollista, että käsi jää puristuksiin, kun lohkoa lasketaan kölipukin päälle ja joku on vielä asettamassa esimerkiksi simmauslevyjä kölipukin ja lohkon väliin. Tämä on ennaltaehkäistävässä hyvällä kommunikaatiolla, että ei lasketa ennen kuin jokainen on kuullut, että aletaan laskea ja varmistetaan, että kukaan ei tee enää mitään kölipukin välittömässä läheisyydessä.

Lastattaessa ja purkaessa varsinkin, kun käytetään lohkovaunua, niin on olemassa mereen tippumisen vaara siitä syystä, että lastikannen kaiteet joudutaan poistamaan lohkovaunun tieltä siksi ajaksi, kun lohkovaunu on kyydissä. Kävelyä tulee välttää laivan reunassa ja jos mahdollista niin kaiteettomaan kohtaan tulee laittaa liina. Mikäli reunan lähetyville pitää mennä, täytyy päälle laittaa paukkuliivit. Välittömästi kun lohkovaunu on poistunut laivan kyydistä, tulee kaiteet laittaa takaisin paikoilleen.

## 2. Miten talviolosuhteet vaikuttavat turvallisuuteen lohkon lastioperaatiossa?

Suurin turvallisuuden heikentäjä talviolosuhteissa on jään aiheuttama kannen liukkaus. Jäiden poistaminen suolalla ja lekoilla ja petkeleellä on tärkeää.

Pitää myös varmistaa, että lohkon ja kölipukin välissä ei ole jäätä mikä aiheuttaa sen, että kitkakerroin olisi nolla.

## 9 JOHTOPÄÄTÖS

Laivan lohkon lastioperaatio on erityistä tarkkuutta vaativa prosessi, joka työllistää monta henkilöä ja jonka suunnittelu alkaa jo pitkään ennen kuin lohko tulee laivan kyytiin. Suunnittelussa on huomioitava lastin lastauksen ja kiinnityksen lisäksi kaikki mahdolliset skenaariot mitä on mahdollista tapahtua. Varustamon projektiosasto tekee kovan työn suunnittelussa yhdessä rakennustelakan ja laivan miehistön kanssa hyvissä ajoin jo ennen kuin laiva on saapunut lastausatamaan.

Lastaus- ja purkusatamassa on kiinnitettävä erityistä tarkkuutta turvallisuuden ja miehistön ja satamahenkilöstön välinen kommunikointi ja tiimityöskentely pitää olla koko ajan selkeää ja asioiden pitää tapahtua yhteisymmärryksessä. Mikäli erimielisyyksiä tulee niin ne pitää selvittää ennen kuin operaatio jatkuu. Onnistuneen lastioperaation edellytyksenä siis on hyvä suunnittelu ja miehistön ja lastausporukan välinen tiimityöskentely.

## LÄHTEET

<https://meriaura.fi/portfolio/meri/>

Meriaura Transport Manual For Ship Block

IMO - IMDG CODE 2022 EDITION

MV Meri IMDG CERTIFICATE

IMO – Code of Safe Practice for Cargo Stowage and Securing 2021 Edition

MV Meri Cargo Securing Manual

<https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/what-is-non-destructive-testing#MethodsofNonDestructiveTesting>

MV Meri Yliperämies, 12.3.2024. Haastattelu