

Automooringin vaikutus merenkulkuun nyt ja tulevaisuudessa

Automooringin toiminta ja sen tuomat hyödyt

Ken Wärn

Examensarbete för sjökaptens (YH)-examen

Utbildning i sjöfart

Åbo 2022

EXAMENSARBETE

Författare: Ken Wörn

Utbildning och ort: Utbildning i sjöfart - Åbo

Inriktning: Sjökapten

Handledare: Peter Björkroth

Titel: Effekten av Automoorning på sjöfarten nu och i framtiden

Datum: 28.11.2022 Sidantal: 26

Bilagor: 1

Abstrakt

Automoorning är ett ganska nytt koncept när man speglar det till tusentals år av sjöfartshistoria. den ursprungliga idén började när en överstyrman på ett fartyg bevittnade en allvarlig skada under en förtöjningsoperation. Med andra ord började man utveckla den som en säkerhetshöjande enhet, men senare märktes det att fördelarna med Automoorning inte bara är begränsade till det.

I hundratals år har fartyg använt samma metod att förtöja sig i kajen. Oavsett om det var stålklarlar eller syntetiska rep, finns det alltid en fara att någon skadar sig. Automoorning fungerar så att fartygets befälhavare eller styrman anger ett kommando på surfplattan, varefter armarna förbereder sig för att ta emot fartyget, enheten trycksätter sig, varefter sugkopporna i änden av armarna fäster vid sidan av fartyget, då hålls fartyget på plats med hjälp av undertryck.

Klimatfrågorna är i centrum för allt nuförtiden, och det påverkar var och en av oss. Rederier har letat efter lösningar för att minska utsläppen och minimera koldioxidavtrycket, resultat har även uppnåtts när olika hybridfartyg har introducerats. Automoorning är starkt involverat i kampen mot klimatkrisen, det sparar bränsle för fartyg och hamnbogserare och minskar mängden utsläpp. Syftet med arbetet var att belysa hur Automoorning-utrustningen fungerar och vilka dess fördelar är, samt att ta reda på vilken typ av ekologisk påverkan den har på sjöfarten.

Detta arbete inleds med en teoridel som kortfattat behandlar Automoorings korta historia och dess utveckling, varefter jag fokuserar på systemet och funktionen. Jag har tagit fram ekologiska synpunkten med hjälp av beräkningar som jag presenterar i bild- och tabellformat. I analysen av intervjuerna tar jag upp hamnpersonalens-, tillverkarens representant- och mina egna tankar kring Automoorning.

I mitt examensarbete använde jag en kvalitativ metod genom att intervjua en representant från Åbo hamn och representanten för Automoorning-tillverkaren Trelleborg med hjälp av Microsoft Teams och representanten för Helsingfors hamn via e-post.

Språk: svenska

Nyckelord: automoorning, ekologi, klimat, säkerhet

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Ken Wärn

Koulutus ja paikkakunta: Merenkulun koulutusohjelma - Turku

Suuntautumisvaihtoehto: Merikapteeni AMK

Ohjaaja(t): Peter Björkroth

Nimike: Automooringin vaikutus merenkulkuun nyt ja tulevaisuudessa

Päivämäärä 28.11.2022 Sivumäärä 26

Liitteet 1

Tiivistelmä

Automooring on varsin uusi käsite peilaten merenkulun tuhansia vuosia kestäneeseen historiaan, sen alkuperäinen idea sai alkunsa, kun erään aluksen yliperämies todisti vakavaa loukkaantumista kiinnitysoperaation yhteydessä. Eli alun perin sitä on lähetty kehittämään turvallisuutta lisäävänä laitteena, mutta myöhemmin on huomattu, että Automooringin tuomat hyödyt eivät pelkästään rajoitu siihen.

Laivat ovat käyttäneet satojen vuosien ajan samaa tapaa laituriin kiinnittäytymiseen. Olivat ne sitten teräsvaijereita tai synteettisiä köysiä on aina olemassa vaara, että niistä aiheutuu henkilövahinkoja. Automooring toimii siten että aluksen päällikkö tai perämies syöttää komennon tabletille, jonka jälkeen varret valmistautuvat aluksen kiinnittämiseen, laite paineistaa itse itsensä, jonka jälkeen varsien päässä olevat imukupit kiinnittyvät aluksen kylkeen, pitäen alusta paikallaan alipaineen avulla.

Ilmastoasiat ovat nykyään kaiken keskellä ja ne koskettavat jokaista ihmistä sekä jokaista yritystä maailmassa. Varustamot ovat etsineet ratkaisuja päästöjen vähentämiseen sekä hiilijalanjäljen minimoimiseen, ja tuloksia on myös saatu, kun on otettu käyttöön erilaisia hybridi aluksia. Automooring on vahvasti mukana taistelussa ilmastokriisiä vastaan, se säästää laivojen ja satamahinaajien polttoainetta ja vähentää päästöjen määrää. Työn tarkoituksena oli tuoda esiin Automooring laitteiston toimintaa ja sen hyötyjä, sekä selvittää millainen ekologinen vaikutus sillä on merenkulkuun.

Tämä työ alkaa teoria osuudella, joka käsittelee lyhyesti Automooringin lyhyttä historiaa ja sen kehitystä, jonka jälkeen paneudun sen järjestelmään ja toimintaan. Ekologisuutta olen tuonut esiin laskelmien avulla, jotka esitän kuva ja taulukko muodoissa.

Haastattelujen analysoinnissa tuon esille satama henkilökunnan-, valmistajan edustajan- ja omia mietteitä Automooringista.

Opinnäytetyössäni käytin laadullista menetelmää haastatteleamalla Turun sataman ja Trelleborgin edustajaa Microsoft Teamsia käyttäen ja Helsingin sataman edustajaa sähköpostitse.

Kieli: suomi

Avainsanat: automooring, ekologisuus, ilmasto, turvallisuus

BACHELOR'S THESIS

Author: Ken Wörn

Degree Programme: Maritime Management - Turku

Specialization: Captain

Supervisor(s): Peter Björkroth

Title: The impact of Automoooring on shipping now and in the future

Date 28.11.2022 Number of pages 26

Appendices 1

Abstract

Automoooring is a new concept, reflecting the thousands of years of maritime history, its original idea started when a chief mate of a ship witnessed a serious injury during a mooring operation. In other words, Automoooring was initially being developed as a safety-enhancing device, but later it was noticed that the benefits brought by Automoooring are not only limited to that.

For hundreds of years, ships have used the same way of mooring the vessel. Whether they are steel cables or synthetic ropes, there is always the risk of someone getting injured. Automoooring works in such a way that the captain or officer of the vessel enters a command on the tablet, after which the arms prepare to receive the vessel, the device pressurizes itself, after which the suction cups at the end of the arms attach to the side of the vessel, holding the vessel in place with the help of vacuum pressure.

Climate issues are at the center of everything these days, and it affects each of us and every company in the world. Shipping companies have been looking for solutions to reduce emissions and minimize the carbon footprint, results have also been obtained when various hybrid ships have been introduced. Automoooring is strongly involved in the fight against the climate crisis, it saves fuel for ships and harbor tugs and reduces the amount of emissions. The purpose of the work was to highlight the operation of the Automoooring equipment and its benefits, and to find out what kind of ecological impact it has on shipping.

This work begins with a theory part that briefly deals with the short history of Automoooring and its development, after which I focus on the system and operation. I have brought out ecology with the help of calculations, which I present in picture and table formats. In the analysis of the interviews, I bring up the port staff's-, manufacturer's representative- and my own thoughts about Automoooring.

In my thesis, I used a qualitative method by interviewing one representative of the Port of Turku and one representative of Automoooring manufacturer, Trelleborg, using Microsoft Teams and I also interviewed one representative of the Port of Helsinki by e-mail.

Language: english

Key words: automoooring, ecology, climate, safety

Sisällysluettelo

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Johdanto..... | 1 |
| 1.1 | Tavoite | 1 |
| 1.2 | Ongelmanasettelu | 1 |
| 2 | Teoria..... | 2 |
| 2.1 | Järjestelmä..... | 2 |
| 2.2 | Toiminta | 3 |
| 2.3 | Käytäntö | 4 |
| 3 | Menetelmä..... | 6 |
| 4 | Satamat..... | 7 |
| 4.1 | Köydet..... | 7 |
| 4.2 | Ympäristötekijät..... | 8 |
| 5 | Ympäristövaikutukset | 9 |
| 5.1 | Laskelmat | 11 |
| 5.2 | Tulokset | 12 |
| 5.2.1 | Polttoaineen säästöt | 12 |
| 5.2.2 | Polttoaineen vuosittainen kulutus satamaoperaatioissa..... | 13 |
| 5.2.3 | Polttoaineen vuosittainen kulutus merimatkojen aikana..... | 14 |
| 5.2.4 | Kasvihuonekaasupäästöjen vähennykset | 15 |
| 6 | Haastattelut | 16 |
| 6.1 | Helsingin Satama | 16 |
| 6.2 | Turun Satama..... | 17 |
| 6.3 | Trelleborg..... | 19 |
| 7 | Tulokset | 23 |
| 7.1 | Analyysi..... | 23 |
| 8 | Pohdinta ja loppusanat | 25 |
| 9 | Lähdeluettelo | 26 |

1 Johdanto

Alalla on säilynyt tähän hetkeen asti monta sataa vuotta vanhoja tapoja ja toimintamalleja. Aluksen kiinnittäminen on yksi niistä ja samalla yksi yleisimmistä (ellei yleisin) sekä merkittävimmistä. Automooring itsessään on jo parannus merenkulkuun, sitä on helppo käyttää, se on turvallinen ja ekologinen. Automooring helpottaa ja tekee laivan kiinnittymisestä sekä irrottautumisesta turvallisempaa ja nopeampaa, ja lisäksi se säästää aikaa, mikä taas mahdollistaa tehokkaamman ajankäytön sekä satamaan tullessa, satama aikana ja satamasta lähdettäessä. Se säästää rahaa polttoainekustannuksissa, kun laivoilla on mahdollisuus ajaa taloudellisemmin, mikä puolestaan säästää luontoa.

1.1 Tavoite

Opinnäytetyön tavoite on tuoda esille Automooring laitteiston potentiaali ja selvittää miksi se on alkanut yleistyä vasta 2010-luvulta lähtien. Halusin myös tuoda esiin ekologisen näkökulman, koska tämä tekniikka tulee säästämään luontoa enemmän kuin nykyinen toimintatapa. Toivon että työ herättää mielenkiintoa lukijassa, oli hän sitten merenkulkija, satamatyöntekijä tai veturinkuljettaja.

Työ on toteutettu kvalitatiivista metodia käyttäen ja haastatteluja hyödyntäen, koska uskon että näin on saatu aiheesta eniten irti, kirjallisuudesta ja ihmisiltä jotka työskentelevät aiheen parissa.

1.2 Ongelmanasettelu

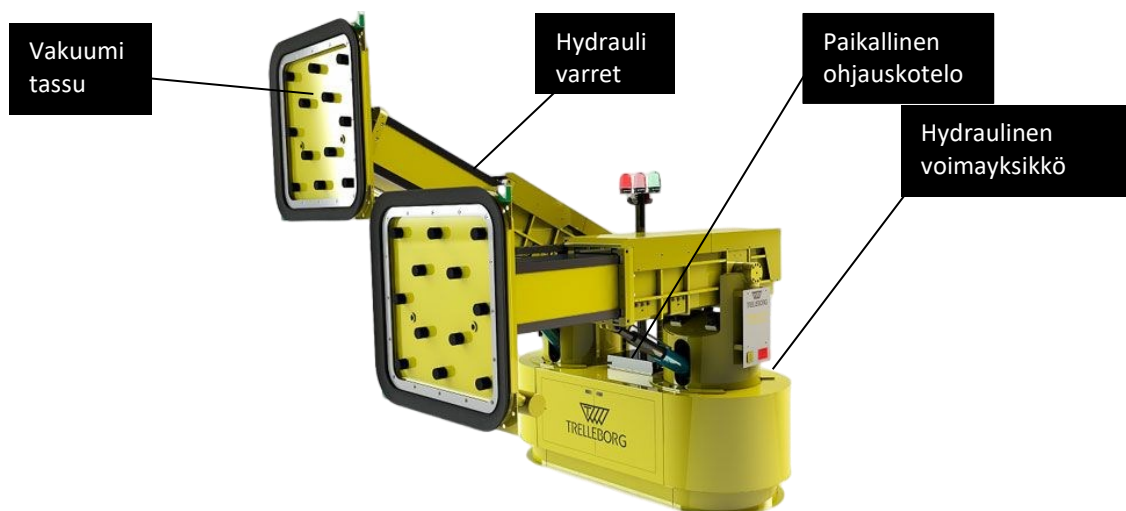
Ehdin työskennellä lähes kolme vuotta merenkulun parissa ennen kuin kyseinen konsepti tuli minulle ensimmäistä kertaa töissä vastaan. Olin ihmeissäni koska, sitä käytettäessä keventäisi se huomattavasti työntekijöiden työkuormaa tietyissä tilanteissa ja lisäisi myös työntekijöiden turvallisuutta, niin laiva- kuin satamapuolella. Tutkiessani lisää aihetta aloin myös huomata, että Automooring ei pelkästään lisää työnteon turvallisuutta, vaan on myös huomattava parannus merenkulun ekologisuuteen. Siitä heräsi mielenkiinto tätä aihetta kohtaan, ensinnäkin koska se kuulosti niin yksinkertaiselta ja toiseksi en voinut ymmärtää miksi se ei ole käytössä useammassa satamassa. Halusin selvittää miten paljon potentiaalia ja hyödyllisiä ominaisuuksia automooringilla on.

2 Teoria

Automooringin syntyhistoria ajoittuu 1990-luvun loppupuolelle, jolloin ensimmäinen järjestelmä myytiin ja otettiin käyttöön 1999. Se ei kuitenkaan yleistynyt kovin nopeasti tuotteen alkuvaiheessa, syitä on varmasti monia, mutta yksi syy lienee, ettei 2000-luvun alkupuolella oltu vielä niin halukkaita sijoittamaan turvallisuuteen ja ekologisuuteen merenkulun sisällä. Automooring alkoi yleistymään 2010-luvulla, jolloin alettiin ottaa ilmasto asiat vakavammin ja yhä useampi satama alkoi saamaan tukirahoitusta EU:lta ja eri järjestöiltä. Nykyään Automooring asennuksia on useita satoja ympäri maailmaa¹ ja luku vain kasvaa, kun useammat toimijat alkavat panostaa myös enemmän merenkulkijoiden turvallisuuteen ympäri maailman.

2.1 Järjestelmä

Automooring järjestelmä koostuu useimmiten kuudesta Automooring laitteistosta, ryhmäohjaimesta, SCADA² järjestelmästä ja yhdestä tai useammasta tabletista, jolla laitteistoa ohjataan komentosillalta tai maapuolelta. Lisäksi Automooring laitteistoon kuuluu hydraulinen voimayksikkö, paikallinen ohjauskotelo, lukuisia sensoreita ja hydraulisesti toimivat varret, joiden päässä on alipaineella toimivat tassut. Hydraulisen voimayksikön sisällä on vakuumi pumppu ja akkuja, jotka tuottavat ja ylläpitävät alipainetta kiinnittymisen aikana.

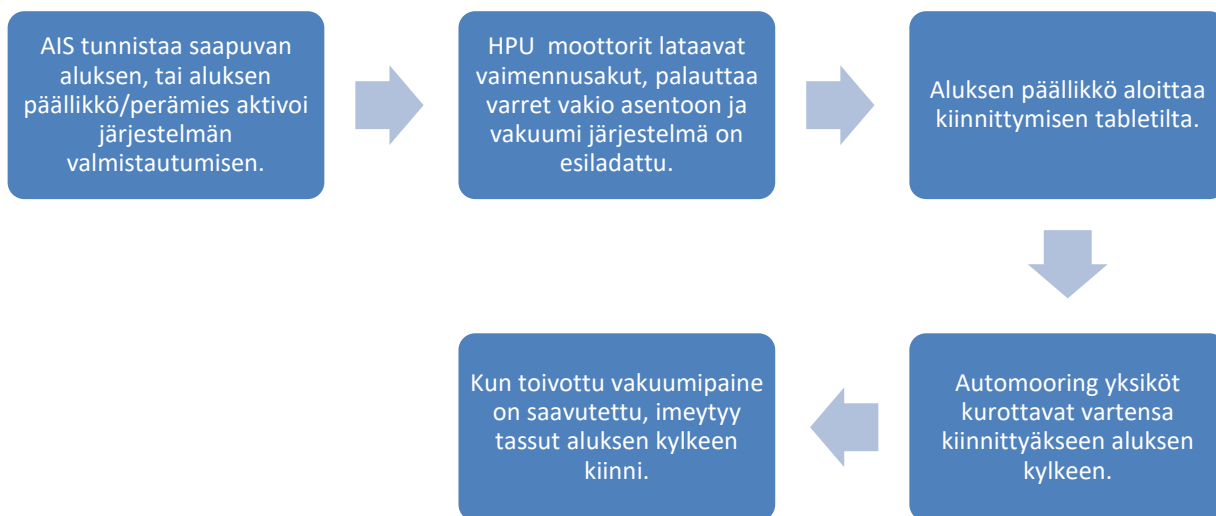


Kuva 1. Automooring laitteiston osat.

¹ Automooring asennuksia ei ole vielä kehittyvissä valtioissa

² SCADA - Supervisory Control and Data Acquisition.

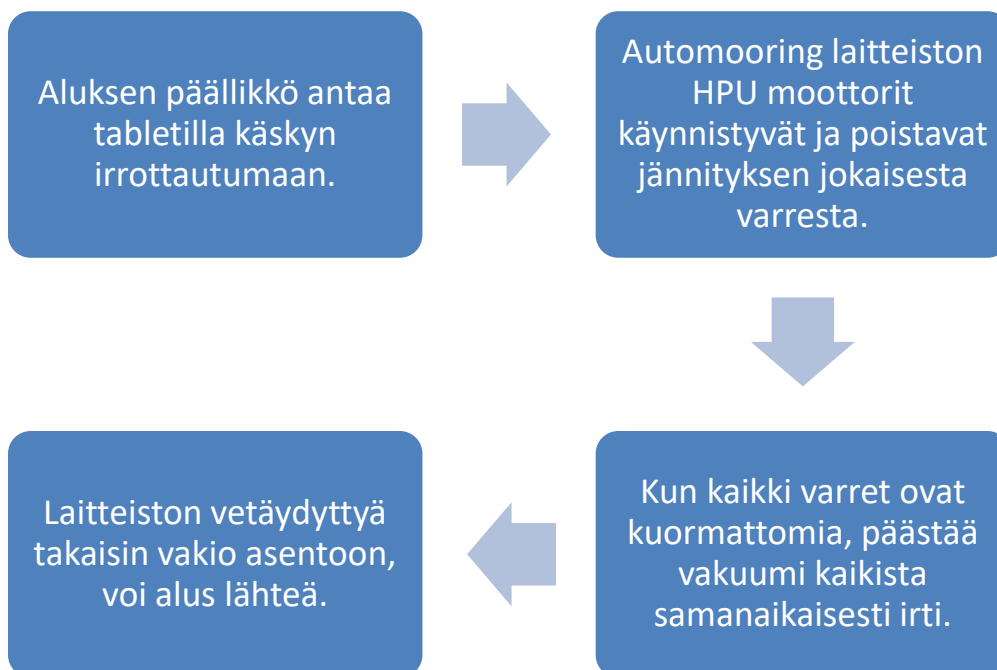
2.2 Toiminta



Kuva 2. Kiinnitysprosessi satamaan tullessa.



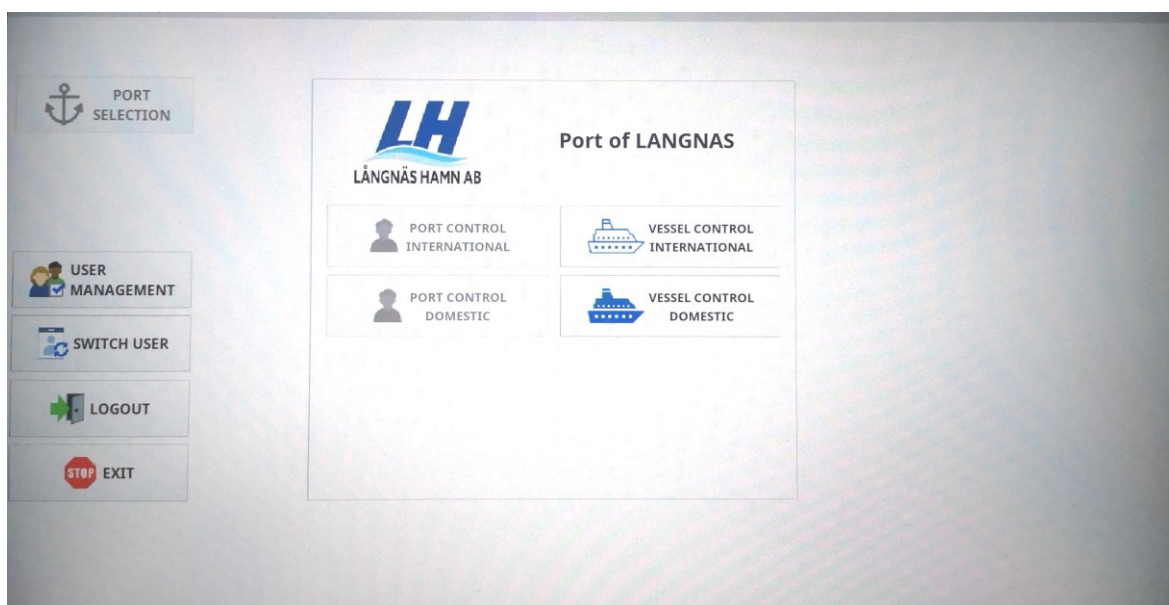
Kuva 3. Seurantatila (Aluksen ollessa paikallaan kiinnittyneenä).



Kuva 4. Aluksen irrotus ja lähtö.

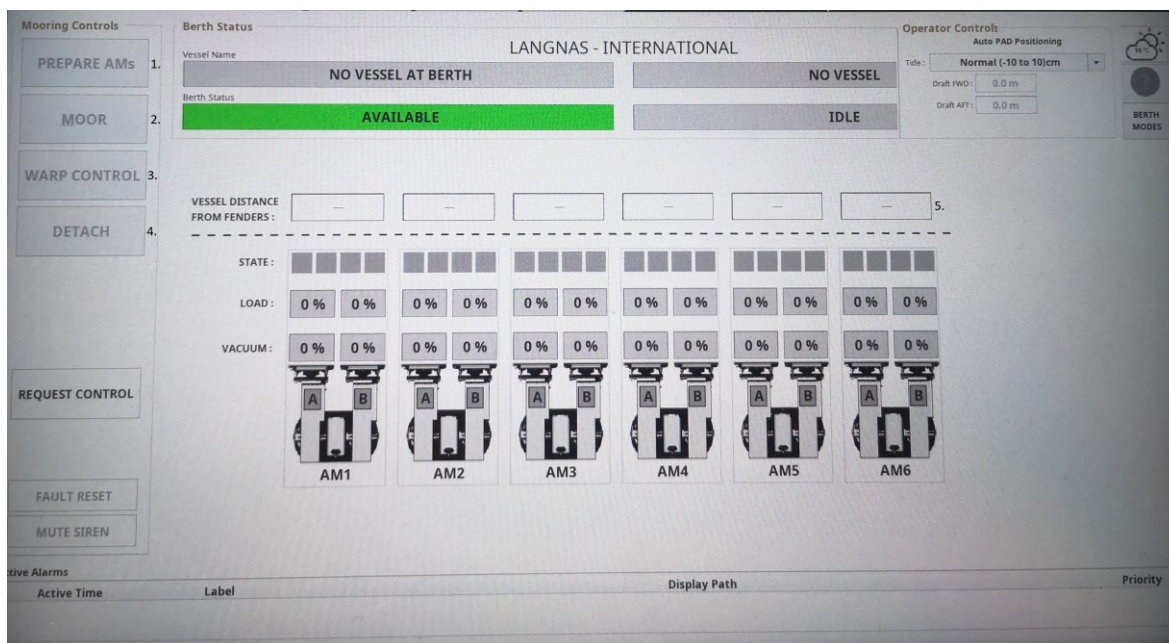
2.3 Käytäntö

Ennen laitteen käyttöä kirjaututaan tabletille laivan omia tunnuksia käyttäen, jonka jälkeen valitaan toivottu satama valikosta. On tärkeää varmistaa hyvissä ajoin, että laite on päällä ja toimii, näin vältetään yllätyksiltä, kun laiva on lähempänä laituria. Satamalle ilmoitetaan aina ennen tuloa käyttääkö laiva Automooriingia, jotta satamahenkilökunta ehtii valmiuteen tarvittaessa.



Kuva 5. Aloitusnäyttö kirjautumisen jälkeen.

- Valinnan jälkeen laite ilmoittaa, että satama lähestyy, jolloin käyttäjä syöttää syväydet ja ottaa ohjauksen. Prepare AMs merkin vilkkuessa, säätävät automooring varret laivan säädöille, prosessi kestää noin 3 minuuttia.
- Varsien saavutettua toivotut säädöt muuttuvat laitteen "state" siniseksi, myös Automooring varsien päällä olevat valot muuttuvat siniseksi.
- Kun "vessel distance from fenders" on muuttunut vihreäksi, voi laivan kiinnittää painamalla "moor" näppäintä.
- Varsien kiinnittyminen kestää noin 30 sekuntia, jonka aikana tulisi laiva pitää mahdollisimman paikallaan, varsien kiinnittyessä muuttuu vessel statukseksi "moored".
- Mikäli laivaa tarvitsee liikuttaa horisontaalisesti, onnistuu se valitsemalla Warp control. Laiva pysyy kiinni Automooringissa, mutta varret työntävät laivan noin puolen metrin päähän laiturista, jolloin tabletilta voi manuaalisesti liikuttaa laivaa toivottuun suuntaan. Kun laiva on siirretty oikeaan kohtaan, painetaan "moor" jolloin varret vetävät laivan takaisin kiinni laituriin.
- Laivan ollessa valmis lähtemään laiturista painetaan "detach" ja odotetaan kunnes vessel status muuttuu "ready to depart", tämä voi kestää noin 20 sekuntia.



Kuva 6. Valitun sataman Automooring laitteisto ja tila.

1. Prepare AMs – Antaa käskyn laitteelle valmistella varret laivan säädöille.
2. Moor – Antaa käskyn varsille kiinnittyä laivaan, kun laiva on paikallaan ja valmis kiinnittymään.
3. Warp Control – Tällä toiminnolla on mahdollista liikuttaa laivaa 250 mm – 750 mm keulaan tai perään päin.
4. Detach – Kertoo järjestelmälle, että laiva on valmis lähtemään laiturista.
5. Vessel distance from fenders - Palkit muuttuvat vihreiksi, kun laiva on sopivan etäisyyden päässä laiturista.

3 Menetelmä

Tämän olen jakanut neljään osaan, jossa ensimmäisessä pyrin tuomaan lukijalle mahdollisimman selvästi ja ymmärrettävästi esiin, miten Automooriing käytännössä toimii (katso Teoria).

Nopea katsaus satamien toimenkuvaan ja vastuuseen, sekä köysien vaarallisuuteen.

Toisessa osassa keskityn enemmän ympäristöasioihin. Tuon esiin teoreettisia lukuja, mistä selviää paljonko Automooriing voi säästää polttoaine kustannuksissa niin merimatkojen aikana kuin satamaan tultaessa ja lähtiessä. Laskelmista selviää myös kuinka paljon Automooriing vähentää kasvihuonepäästöjä verrattuna perinteiseen kiinnittymistapaan. (katso Ympäristövaikutukset)

Kolmas osa koostuu haastatteluista. Olen pyrkinyt muodostamaan kysymykseni siten että tietyt kysymykset olisivat lähellä toisiaan, jotta haastattelujen purkaminen ja analysoiminen olisi selkeämpää. En ole myöskään kysynyt täysin samoja kysymyksiä sataman edustajalta ja valmistajan edustajalta, koska haastateltavien rooli Automooriingissa on erilainen ja näin sain paremman tuloksen.

Haastateltavat valikoituvat siten että työ oli rajattava johonkin, ja päätin että paras tapa olisi haastatella satama mestareita ja laitteen valmistajia. Olisin voinut haastatella myös laivan puolelta henkilöitä, mutta päätin rajata työn maapuoleen koska se vaikuttaa tulevaisuudessa satamien toimintaan ja he investoivat tähän laitteistoon.

Helsingin satama valikoitui siksi että siellä on jo useamman vuoden kokemus Automooriingista ja heillä on siellä vilkas liikenne. Turun satama valikoitui siksi, että he ovat saaneet Automooriing laitteiston käyttöönsä vasta äskettäin, ja halusin kuulla tuoreet mielipiteet siitä. Trelleborgin edustajaa haastattelin siksi että, saisin myös toisen puolen mielipiteitä laitteesta ja sen tekniikasta, haastateltava on kuitenkin lähes päivittäin tekemisissä Automooriingin kunnossapitoon liittyvissä tehtävissä.

Viimeisessä osassa analysoin ja puran haastatteluja ja tuon omat mielipiteeni esiin kommentoimalla haastatteluissa saatuihin vastauksiin. Lopuksi pohdin mitä olen oppinut tämän projektin aikana Automooriingista.

4 Satamat

Merenkulku kasvaa vuosi vuodelta, ja satamien merkitys vain lisääntyy. Satamien on etsittävä uusia ja tehokkaampia ratkaisuja laivamäärien lisääntyessä ja alus kokojen suurentuessa. Satamien kannalta on siksi tärkeää, että uusien asioiden innovointi ja kehittäminen tulee jatkumaan tulevaisuudessa. Alusten määrien kasvaessa on laivojen vaihtuvuus myös erityisen tärkeässä roolissa ja siihen vaikuttaa suuresti alusten saapuminen satamaan ja satamasta lähtö, sekä logistiikan toimivuus satamassa.

Satamat ovat isossa osassa päästöjen suhteen, usein luullaan, että laivat ovat ainoa ilmastoa saastuttava merenkulun muoto. Satama on monessa suhteessa vastuullisessa roolissa, koska se sijaitsee monessa tapauksessa lähellä suurkaupunkia, joka altistuu kaikille kasvihuonepäästöille mitä laivat, autot ja rekat päästävät ilmoille saapuessaan tai lähtiessään satamasta.

4.1 Köydet

Nykyään monet kontti satamat ovat lähes täysin automatisoituja, mutta niissä käytetään kiinnittymiseen edelleenkin köysiä.

Köysien laatu ja eheys ovat ratkaisevan tärkeitä tehokkaan toiminnan kannalta, koko laituriin kiinnittymisen ajan sekä satamahenkilöstön ja sataman yleisen toiminnan turvallisuuden kannalta. Alusten suurentuessa, suurenee myös voima, joka kohdistuu köysiin. Jos köyden rakenne heikentyy esimerkiksi siksi, että laiva matkustaa säännöllisesti ympäristöissä missä ilmasto voi vaihdella +45 lämpötiloista jopa pakkasen puolelle, vaikuttaa se vääjäämättä köysien kuntoon ja tässä tapauksessa riski köysien katkeamiselle lisääntyy ja satama- sekä laivahenkilökunta on vaarassa. (Trelleborg Marine and Infrastructure, 2022)

Automooring laitteiston käyttöönotto kumooa monta köysistä johtuvaa vaaratilanteiden muodostumista ja sen tehokas imuvoima pitää suuremmankin aluksen tarkasti paikoillaan. Automooriing mahdollistaa myös samanaikaisesti perinteisten köysien käytön, jos tilanne sitä vaatii, koska laitteisto asettuu fendereitten³ taakse. Myös sen huoltoväli on pidempi kuin köysillä ja käyttöikä jopa 25 vuotta.

³ Fenderi – suom. lepuuttaja suojaaa laivan runkoa kolhuilta ja naarmuilta.

4.2 Ympäristötekijät

Laivoihin kohdistuu satamissa useita eri ympäristötekijöitä, näitä ovat muun muassa toiset laivat, vuorovedet, tuuli, aallot ja virtaukset. Näiden yhteisvaikutus vaikeuttaa huomattavasti laivan tuloa satamaan ja jokainen näistä tulee ottaa huomioon laivaa kiinnittäessä.

Työ ei ole ohi, kun laiva on saatu turvallisesti kiinnitettyä satamaan, vaan jatkuu koko satamassa olon ajan. Vahtimiehellä on suuri vastuu köysien käsittelemisessä, parhaimmillaan tai pahimmillaan hänellä on jopa 12 köyttä seurattavana ja huonolla ajoituksella ohi lipuva laiva voi aiheuttaa köyden katkeamisen. Vuorovettä pitää tarkkailla jatkuvasti ja ottaa tuuli ja virtaukset huomioon.

Automooringia käytettäessä ei tarvitse huolehtia näistä asioista, kun syöttää tarvittavat tiedot järjestelmään ja jatkaa järjestelmän monitorointia.

5 Ympäristövaikutukset

Ympäristöasiat ovat iso osa nykyaikaa ja kuten muutkin teollisuuden alat, merenkulku on tässä keskustelussa vahvasti mukana ja siksi sillekin on laadittu omat päästö tavoitteet.

Vaikka meriliikenteellä on keskeinen rooli EU:n taloudessa ja se on yksi energiatehokkaimmista kuljetusmuodoista, on se myös suuri ja kasvava kasvihuonekaasupäästöjen lähde.

Merenkulun ympäristönsuojelua koskevan lainsäädännön kulmakiven muodostaa IMO:n MARPOL 73/78 – yleissopimus liitteineen. "Merenkulun hiilidioksidipäästöjä mitataan ja seurataan aluskohtaisella tarkkuudella ja tulokset raportoidaan Euroopan komissiolle." ("Merenkulun ympäristömääräykset - Suomen Varustamot Ry") (Suomen Varustamot, i.v.)

Vuonna 2018 merenkulun maailmanlaajuiset päästöt olivat 1 076 miljoonaa tonnia hiilidioksidia, ja ne olivat vastuussa noin 2,9 prosentista ihmisen toiminnan aiheuttamista maailmanlaajuisista päästöistä (European Commission, i.v.). Vertailun vuoksi vuonna 2007 tämä sama luku oli 870 miljoonaa tonnia, eli noin 2,7 prosenttia ihmisen toiminnan aiheuttamista maailmanlaajuisista päästöistä (International Maritime Organization, 2009).

Jonkin täytyy muuttua melko radikaalisti, jotta pääsisimme ilmasto tavoitteisiin. Tarvitaan lisää uutta teknologiaa ja uusia polttoaineita, jotta voitaisiin päästä näihin tavoitteisiin 2050-lukuun mennessä.

EU⁴:n strategia

Strategia koostuu kolmesta vaiheesta:

- EU:n satamia käyttävien suurten alusten CO₂ päästöjen seuranta, raportointi ja todentaminen
- Meriliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteet
- Lisätoimenpiteet, mukaan lukien markkinaperusteiset toimenpiteet keskipitkällä- ja pitkällä aikavälillä

(European Commission, i.v.)

⁴ EU – Euroopan Unioni

IMO⁵:n strategia

IMO:n laatiman GHG⁶ strategian mukaan, päätavoitteet ovat:

- Vähentää kansainvälisen merenkulun vuotuisia kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 50 prosenttia vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 2008 tasoon ja pyrkiä poistamaan laivaliikenteen kasvihuonepäästöt kokonaan mahdollisimman pian tällä vuosisadalla. (International Maritime Organization, 2019)
- Alkuperäinen kasvihuonekaasustrategia kaavailee kansainvälisen merenkulun hiili-intensiteetin vähentämistä (hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi kuljetustyötä kohti) kansainvälisen merenkulun keskiarvona vähintään 40 prosentilla vuoteen 2030 mennessä, ja pyrkimyksiä kohti 70 prosenttia vuoteen 2050 mennessä vuoteen 2008 verrattuna. (International Maritime Organization, 2019)

Alkuperäinen strategia tullaan tarkistamaan vuoteen 2023 mennessä. (International Maritime Organization, 2019)

Vuonna 2022 ja eteenpäin on merenkululla uusia mahdollisuuksia vähentää päästöjä. Kysynnän kasvaessa ovat myös kuluttajat alkaneet vaatimaan tuotteillensa vihreämpää kuljetusmuotoa, vaikka joutuisivatkin maksamaan hieman enemmän. Tämä ajaa yrityksiä ja varustamoita investoimaan hiilineutraaleihin laivoihin.

Tällä hetkellä vaikuttaa siltä, että markkinat ohjaavat kehitystä merenkulun hiilidioksidipäästöjen vähentämisessä. Amazon, IKEA ja unilever ovat hyviä esimerkkejä suuryrityksistä, jotka ovat ilmoittaneet vaihtavansa kaikki merirahdit laivoihin, jotka ovat hiilineutraaleita vuoteen 2040 mennessä.

”Meriteollisuus tarvitsee kunnianhimoisemman nettonollapäästötavoitteen. Nykyinen kansainvälinen tavoite on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 50 % vuoteen 2050 mennessä, mutta meidän on oltava nettonolla vuoteen 2050 mennessä. Tarvitsimme myös päivämäärän, jolloin ei olisi sallittua rakentaa fossiilisia polttoaineita käyttäviä aluksia. Lopuksi tarvitsemme huomattavan maailmanlaajuisen hinnan hiilidioksidipäästöille pienentääksemme vihreiden- ja fossiilisten polttoaineiden välistä kustannuseroa.” (Clerc, 2022)

⁵ IMO – International Maritime Organization

⁶ Greenhouse Gas - Kasvihuonekaasupäästöt

5.1 Laskelmat

Laskelmissa käytin DNV GL:n tuottamaa Excel kaavaa, jonka tarkoitus on laskea säästöt raha- ja polttoainemäärissä, sekä päästöjen vähennykset. Kaava ottaa huomioon laivan koon (bruttovetoisuus), mitä polttoainetta se käyttää, polttoaineen tämänhetkisen hinnan/tonni ja konetehon (Kuva 7). *Laskelmissa on Yhdysvaltojen dollarin sijasta käytetty euroja laskentahetken kurssin mukaan.*

| VESSEL & FINANCIAL SPECIFICS | | | | | | |
|------------------------------|------------------------|------------------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------------|--|
| Laiva A | Vessel type: RO-PAX | Vessel size: 55.000 - 59.999 GT | Fuel type: MDO | Fuel price: 950 USD/ton | Propulsion power: 32580 kW | |
| Laiva B | Vessel type: RO-PAX | Vessel size: 45.000 - 49.999 GT | Fuel type: MDO | Fuel price: 950 USD/ton | Propulsion power: 32000 kW | |
| Laiva C | Vessel type: RO-PAX | Vessel size: 55.000 - 59.999 GT | Fuel type: MDO | Fuel price: 950 USD/ton | Propulsion power: 42000 kW | |

Kuva 7. Alusten- ja taloudelliset tiedot

Laskelmissa käytettiin myös toimintaparametrejä. Parametrit kuvaavat laivan kiinnityksen ja irrottamisen kestoa köysiä käytettäessä, tulot ja lähdöt/viikko, laivan nopeus merimatkoilla ja merimatkan pituus (Kuva 8).

Parametrien luvut valikoituivat vastaamaan mahdollisimman lähelle Itämerellä kulkeviin RO-PAX aluksiin.

| OPERATIONAL PARAMETERS | | | | | | |
|------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------|----------------------|------------------------------|
| Laiva A | Mooring time: 15 Min. | Unmooring time: 5 Min. | Dockings/week: 12 | Speed: 20 kn | Distance*: 267 nm | Sailing time: 13,35 hours |
| Laiva B | Mooring time: 15 Min. | Unmooring time: 5 Min. | Dockings/week: 21 | Speed: 18 kn | Distance*: 170 nm | Sailing time: 9,44 hours |
| Laiva C | Mooring time: 15 Min. | Unmooring time: 5 Min. | Dockings/week: 42 | Speed: 19 kn | Distance*: 40 nm | Sailing time: 2,11 hours |

Kuva 8. Operationaaliset parametrit

Järjestelmä laski näillä arvoilla uudet ajat, kun laiva käyttää Automooriingia. Kuten laskelmista selviää on ajansäästö huomattavan suuri, joka johtaa siihen, että laivat voivat hiljentää matkavauhtia ja se taas vähentää polttoaineen kulutusta ja päästöjä (Kuva 9).

| OPERATIONAL PARAMETERS W/AUTOMATIC MOORING | | | | | | |
|--|---------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------|----------------------------|------------------------------|
| Laiva A | Mooring time: 0,5 Min. | Unmooring time: 0,25 Min. | Port time saved: 19,25 Min. | Speed: 19,5 kn. | Speed reduction: 2,3 % | Sailing time: 13,67 hours |
| Laiva B | Mooring time: 0,5 Min. | Unmooring time: 0,25 Min. | Port time saved: 19,25 Min. | Speed: 17,4 kn. | Speed reduction: 3,3 % | Sailing time: 9,77 hours |
| Laiva C | Mooring time: 0,5 Min. | Unmooring time: 0,25 Min. | Port time saved: 19,25 Min. | Speed: 16,5 kn. | Speed reduction: 13,2 % | Sailing time: 2,43 hours |

Kuva 9. Operationaaliset parametrit Automooriingia käytettäessä

5.2 Tulokset

Kaikki laskut ovat teoreettisia ja toteutuisivat ihanne tilanteessa. Ne ovat suuntaa antavia ja käytännössä on paljon liikkuvia osia ja asioita, jotka tulee ottaa huomioon.

5.2.1 Polttoaineen säästöt

Esimerkkeinä olen käyttänyt kolmea RO-PAX⁷ laivaa, jotka on nimetty Laiva A, Laiva B ja Laiva C. Ensimmäisessä laskussa selviää polttoaine säästöt satamaan tullessa ja sieltä lähdettäessä. Toisessa laskussa selviää polttoaine säästöt vuositasolla.

Polttoaine säästöt per tulo/lähtö

| | Laiva A | Laiva B | Laiva C | |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|------------|
| Tulo/Lähtö | 240,4 | 236,1 | 309,9 | Kg |
| Merimatka | 2256,1 | 1176,9 | 1765,6 | Kg |
| Tulo/Lähtö | 221,5 | 217,5 | 285,5 | EUR |
| Merimatka | 2078,2 | 1083,9 | 1626,2 | EUR |
| Yhteensä | 2299,7 | 1301,4 | 1911,7 | EUR |

Polttoaine säästöt per vuosi

| | Laiva A | Laiva B | Laiva C | |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|
| Tulo/Lähtö | 150 | 258 | 677 | Tonnia |
| Merimatka | 1408 | 1285 | 3856 | Tonnia |
| Tulo/Lähtö | 139 | 237 | 623 | Tuhatta EUR |
| Merimatka | 1296 | 1184 | 3551 | Tuhatta EUR |
| Yhteensä | 1435 | 1421 | 4174 | Tuhatta EUR |

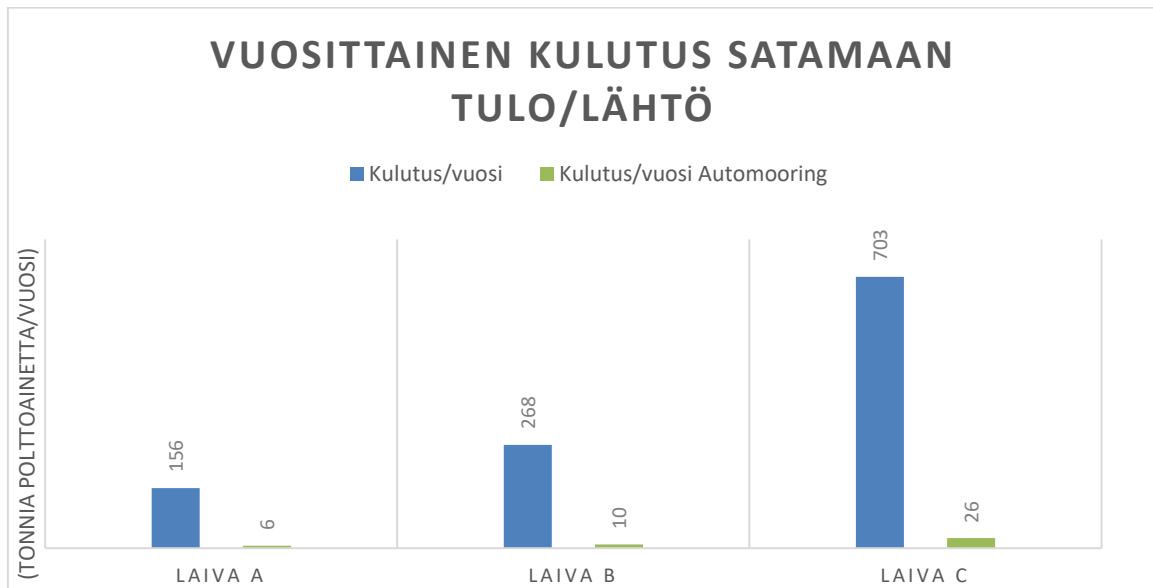
⁷ RO-PAX – Roll on/off ja passenger

5.2.2 Polttoaineen vuosittainen kulutus satamaoperaatioissa

Alla olevassa taulukossa on laskettu laivojen vuosittainen kulutus satama operaatioiden aikana (katso **Taulukko 1**).

Siniset palkit kuvaavat kulutusta, kun laivat käyttävät perinteistä tapaa kiinnittyä laituriin, eli köysiä. Vihreät palkit kuvaavat kulutusta, kun laivat käyttävät Automooria.

Vertailu arvona käytin 15 minuuttia kestävä kiinnitystä versus 30 sekuntia kestävä Automooria kiinnitystä. On huomattavan iso ero, joutuuko laiva pitämään koneet käynnissä koko kiinnitysoperaation ajan, vai voiko se sammuttaa ne paljon aikaisemmin, heti kun Automooria järjestelmä on laivan kyljessä kiinni. Taulukosta voi päätellä, että köysiä käytettäessä laivan kiinnityksessä laiva joutuu käyttämään enemmän konetta, kun Automooria käytettäessä. Automooringin ollessa käytössä laiva voi sammuttaa koneet aikaisemmin ja lähdössä käynnistää koneet myöhemmin. Ison eron luvuissa muodostaa myös se, kuinka usein laiva käy eri satamissa.

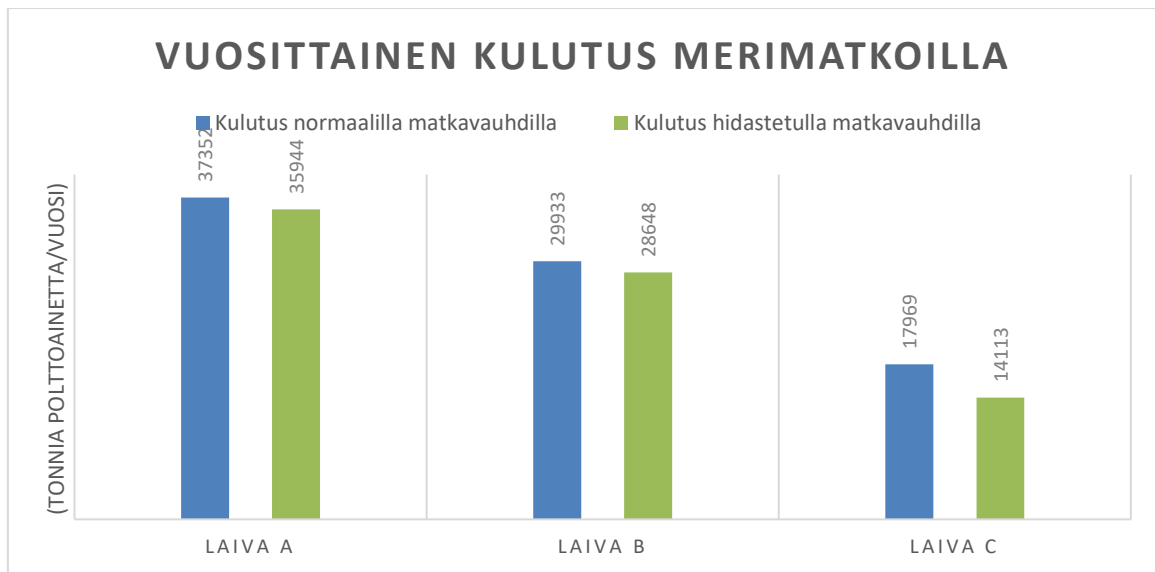


Taulukko 1. Vuosittainen kulutus satama operaatioissa.

5.2.3 Polttoaineen vuosittainen kulutus merimatkojen aikana

Alla olevassa taulukossa on laskettu laivojen vuosittainen kulutus merimatkojen aikana (katso **Taulukko 2**).

Ero ei ole niin selvä, kun satama operaatioissa. Tähän vaikuttaa paljon se, kuinka kauan laivalla kestää koko kiinnitys ja irrotus operaatio, hyvä esimerkki on suuret laivat, joilla se voi kestää todella kauan. Ajallisesti jos köysi kiinnityksen ja Automooringin välille syntyy suuri ero, vaikuttaa se enemmän myös merimatkojen kulutukseen, kun Automooringia käyttävien laivojen ei tarvitse käyttää koko kone kapasiteettiaan ehtiäkseen ajallaan seuraavaan satamaan.



Taulukko 2. Vuosittainen kulutus merimatkojen aikana.

5.2.4 Kasvihuonekaasupäästöjen vähennykset





CO₂ eli hiilidioksidi on yksi merkittävimmistä ilmaston lämpenemiseen vaikuttavista kasvihuonekaasuista. Vuonna 2018 arvioitiin että merenkulun kokonaispäästöt olivat 1056 miljoonaa tonnia hiilidioksidia, mikä vastaa noin 2,89 % kyseisen vuoden maailmanlaajuisista ihmisen aiheuttamista hiilidioksidipäästöistä. (International Maritime Organization, 2019).

SO_x eli rikin oksidit muodostuvat, kun rikki ja happi reagoivat keskenään. Rikin oksidipäästöt johtuvat pääasiassa laivojen polttoaineissa olevista rikkiyhdisteistä ja niiden palamisesta. (Wankhede, 2021).

NO_x eli typpioksidit ovat ryhmä myrkyllisiä, erittäin reaktiivisia kaasuja. Näitä kaasuja syntyy, kun polttoainetta poltetaan korkeissa lämpötiloissa. (United States Environmental Protection Agency, 2021).

PM eli pienhiukkaspäästöt ovat termi ilmassa olevien kiinteiden hiukkasten ja nestepisaroiden sekoitukselle. Suurin osa hiukkasista muodostuu ilmakehään kemikaalien, kuten rikkioksidin ja typen oksidien monimutkaisissa reaktioissa, jotka ovat peräisin voimaloista, teollisuudesta, laivoista ja autoista. (United States Environmental Protection Agency, 2022)

Päästöjen vähennys

| | | Per docking | | | | Per year | | | |
|---|---------|-------------|---------|---------|----|----------|---------|---------|------|
| | | Laiva A | Laiva B | Laiva C | | Laiva A | Laiva B | Laiva C | |
|  | Docking | 771 | 757 | 994 | Kg | 481 | 827 | 2170 | Tons |
| | Sailing | 7233 | 3773 | 5661 | Kg | 4514 | 4120 | 12363 | Tons |
|  | Docking | 2,4 | 2,4 | 3,1 | Kg | 1,5 | 2,6 | 6,8 | Ton |
| | Sailing | 22,6 | 11,8 | 17,7 | Kg | 14,1 | 12,9 | 38,6 | Ton |
|  | Docking | 15,4 | 15,1 | 19,8 | Kg | 9,6 | 16,5 | 43,3 | Ton |
| | Sailing | 144,4 | 75,3 | 113,0 | Kg | 90,1 | 82,2 | 246,8 | Ton |
|  | Docking | 0,36 | 0,35 | 0,46 | Kg | 225 | 387 | 1015 | Kg |
| | Sailing | 3,38 | 1,77 | 2,65 | Kg | 2112 | 1928 | 5784 | Kg |

Kuva 10. Kasvihuonekaasujen päästövähennykset.

6 Haastattelut

Kysymysten muodostamisessa pyrin haastattelemaan aiheista, jotka auttaisivat minua luomaan perusteellisen kuvan tutkittavasta aiheesta, ja jotka koskevat haastateltavien erityisosaamista. Tämän vuoksi kysymysten rakenne voi hieman poiketa eri haastateltavien kohdalla.

6.1 Helsingin Satama

Haastateltava: Staffan Teromaa

Toimi: Harbour Master

Menetelmä: Sähköpostihaastattelu, 18.11.2022

1. Miten päädyitte valitsemaan Automooringin?

Automoorung laitteistoon päätymisessä vaikuttivat sen ympäristöystävällisyys, turvallisuuden lisääntyminen sekä toiminnan tehostaminen.

2. Miten Automoorung on mielestänne toiminut?

Automoorung on toiminut erittäin hyvin.

3. Miksi se on alkanut yleistyä vasta viimeisen 10 vuoden aikana?

Tekniikka ei ole ollut saatavilla. Helsingin Satama oli aikanaan ensimmäisiä suuria satamia, joka sen on ottanut käyttöön, lisäksi Helsingin Satama oli ensimmäinen pohjoisin satama jonne laitteisto tuli matkustaja-autolauttojen käyttöön.

4. Paljonko Automoorung yksikkö maksaa ja miten sen kustannukset jaetaan?

Tämä ei ole julkista tietoa. Järjestelmät ovat osa Helsingin Satama Oy:n omistamaa satamainfrastruktuuria, jonka kustannukset katetaan sataman käyttämisestä perittävin maksuin.

5. Miten se on vaikuttanut työpaikkoihin satamassa?

Laitteisto on muuttanut työtehtäviä satamassa, resursseja on kohdistettu muihin tehtäviin.

6. Kuinka kauan kestää, että laitteisto maksaa itsensä takaisin?

Ei julkista tietoa, laitteisto on kuitenkin taloudellisesti järkevä investointi.

7. Mikä on Automooringin elinikä?

Laskettu elinikä on yli 20 vuotta.

8. Kuinka usein sitä huolletaan?

Vuosittain ja tiettyjen suunniteltujen käyttötuntimäärien mukaisesti

9. Miten ohi kulkevat laivat ja muut ympäristötekijät vaikuttavat laitteistoon?

Eivät millään tavalla.

10. Miten se on toiminut talvella?

Pääsääntöisesti hyvin. Joskus, harvoin aluksen kylki on sen verran jäinen, että kiinnitys onnistuu vain osittain tai ei ollenkaan.

11. Miltä Automooringin tulevaisuus näyttää?

Hyvältä, Automooring laitteisto soveltuu hyvin alusliikenteeseen, jolla on nopeat kääntöajat. Sataman kehittyessä laitteistoja tullaan todennäköisesti lisäämään linjaliikenteen aluspaikoilla.

6.2 Turun Satama

Haastateltava: Antti Pekanheimo

Toimi: Harbour Master, Port of Turku

Menetelmä: Microsoft Teams haastattelu, 15.11.2022

1. Miten päädyitte valitsemaan Automooringin?

Se oli osa yhteishankintaa, kun Viking Line toi uuden laivan reitille niin me toimme satamaan Automooring laitteiston.

2. Miten Automooring on mielestänne toiminut?

Ongelmia on ollut, mutta tällä hetkellä se toimii taas. On ollut yhteysongelmia ja muita käyttäjistä johtuvia ongelmia, eikä asiaa myöskään helpota, että tukipalvelut sijaitsevat Uudessa-Seelannissa.

Toimintaa nopeuttaa myös se, että laiva saadaan tarkalleen omalle merkilleen laiturissa, jotta vältetään warppaamiselta, joka vie suhteellisen paljon aikaa. (katso s. 5, kuva 6.),

3. Miksi se on alkanut yleistyä vasta viimeisen 10 vuoden aikana?

Se on nykyaikainen ratkaisu, jolla pystytään saamaan laivat nopeammin kiinni satamaan. Etenkin jos satamassa käy monta laivaa päivittäin pystytään sitä hyödyntämään erittäinkin tehokkaasti. Turun satamassa on vain kaksi käyntiä per päivä, joten laitteisto ei välttämättä pääse ihan oikeuksiinsa. Automooring lisää myös turvallisuutta niin sataman että laivan puolella.

4. Miten se on vaikuttanut työpaikkoihin satamassa?

Tässä vaiheessa ei ole vaikuttanut, koska Silja Linen laiturissa ei ole Automooringia, tarvitaan sinne sama miehitys, kun aiemminkin ottamaan köysiä vastaan heidän laivoiltaan. Tietysti kun saamme molemmat laiturit Automooringin alle täytyy tilannetta arvioida uudelleen. Automooringia käytettäessä täytyy satamalla olla kuitenkin päivystys erilaisia tilanteita varten. Terminaalissa ja kentällä tapahtuu paljon muitakin asioita saman aikaisesti, kun laiva kiinnittyy, tällöin voimme vapauttaa henkilöitä laivan kiinnitystehtävistä muihin sataman toimiin.

5. Paljonko Automooring yksikkö maksaa ja miten sen kustannukset jaetaan?

Muistaakseni hinta on noin 300 000–400 000 euroa per yksikkö, meillä näitä on kuusi kappaletta. Isona asiana on se perustus mihin yksiköt asennetaan, valmiiseen laituriiin on helpompaa ja kustannustehokkaampaa rakentaa Automooring laitteisto, meidän tapauksessamme, tehtiin vanhaan laituriiin erikseen perustukset jokaista yksikköä kohden ja laiturii on niin matala, että jouduimme korottamaan Automooring laitteistoa. Hinta muodostuu näistä asioista ja joissakin tapauksissa, riippuen laiturin kunnosta ja rakenteesta, voivat perustukset tulla kalliimmaksi kuin itse Automooring laitteisto.

Yleensä satama tai terminaali investoi laitteistoon ja laskuttaa sen käytöstä. Meidän tilanteessamme saimme EU:lta tukirahaa ja tämäkin liittyy isompaan kokonaisuuteen. Kaikkiin hankkeisiin ei tietenkään saa EU:lta tukirahoitusta.

6. Kuinka kauan kestää, että laitteisto maksaa itsensä takaisin?

Jos kuvitellaan että laiturissa käy päivän aikana kaksi laivaa, niin on vaikeaa kuvitella, että pelkästään Viking Linen Automooring tulisi maksamaan itsensä takaisin, tai että se tulisi halvemmaksi kuin köysien käyttö. Joudumme joka tapauksessa pitämään valmiutta ongelmien varalta, ja maksamme vuosittain ylläpito maksua järjestelmästä.

Tietysti jos samassa laiturissa käy päivän aikana useampi laiva niin silloinhan se on täysin eri tilanne, Helsingin ja Tallinnan satamat ovat hyvä esimerkki tästä.

7. Miten ohi kulkevat laivat ja muut ympäristötekijät vaikuttavat Automooringiin?

Itse näen kyllä, että Automooriing toimisi erittäinkin hyvin vuorovesi satamissa ja satamissa missä on paljon ohikulkevaa liikennettä. Myös matkustajalaiva satamissa missä laivat ovat lähellä toisiaan voivat potkurivirrat aiheuttaa viereisissä laivoissa liikehdintää ja näissä tapauksissa Automooriing ajaa asiansa. Vaarana on aina, että köydet katkeavat ja aiheuttavat vaaratilanteita, tähän Automooriing on turvallinen ratkaisu.

8. Miten se on toiminut talvella?

Käytimme sitä viime talvena ja se toimi hyvin. Pahinta on jäinen tihku, kun laivan kyljet jäätyvät.

9. Miltä Automooriingin tulevaisuus näyttää?

Tulevaisuudessa laituritekniikka muuttuu ja jo suunnitteluvaiheessa pitäisi tehdä päätös siitä tuleeko se olemaan Automooriing laituria. Kun järjestelmä kehittyy niin laivat voivat lähettää etukäteen tiedot, jolloin Automooriing laitteisto osaa säätää itsensä jokaisen laivan kohdalla sopivaksi.

Huomioitavaa on myös se, että pitkällä aikavälillä kun laivoja seilaa Automooriingin kanssa, pystytäänkö laivan puolella säästämään, kun ei tarvita useita henkilöitä kiinnittämään laivaa ja voisiko heille keksiä muuta tekemistä. Pidemmän päälle tämä tarkoittaa sitä, että myös heidän jaksamisensa paranee.

6.3 Trelleborg

Haastateltava: Johnny Hagman

Toimi: Service and Commissioning Engineer, Trelleborg Marine Systems

Menetelmä: Teams haastattelu, 10.11.2022

1. Paljonko Automooriing yksikkö maksaa?

Ei ole täyttä varmuutta mutta summaan liittyy varmasti muutakin, kuin pelkkä automooriinglaitteisto, esimerkiksi eri tahot ketkä ovat työstäneet laituria sopivaksi, järjestänyt kiinnikkeet, vetäneet sähkölinjoja ja rakentaneet sähköpääkeskuksia. Mutta en voi vastata tähän kovinkaan tarkasti koska olen lukenut samat asiat kuin sinäkin. Mutta uskon että uutisissa julkaistuihin hintoihin liittyy myös nämä edellä mainitut asiat.

2. Millä tavalla Automooring on parempi kuin muut kiinnittäytymis- muodot?

Tietenkin että Automooring on nopeampi kuin mikään muu. Tietysti jos laiva ei ole täysin oikeassa paikassa laituriin nähden, pidentää se kiinnittymistä, kun joudutaan warppaamaan (katso s. 5, kuva 6.). Se myös mahdollistaa laivan miehistölle paremman levon yö aikaan, kun ei tarvitse olla mukana kiinnittymisoperaatiossa.

3. Olisiko ollut mahdollista ottaa Automooring käyttöön jo aikaisemmin?

Mahdollisesti, automooringistahan on puhuttu jo 1990-luvulla mutta silloin kyse oli tietynlaisista koukuista. Täytyy pitää mielessä, että järjestelmä ei ole millään tavalla halpa investointi valmistajallekaan. Asiaa hankaloittaa myös se, että työtä tehdään samassa paikassa, jolloin voi olla haastavaa löytää henkilökuntaa ja heidätkin pitää kouluttaa erikseen.

4. Miten Automooring toimii eri alustyypeissä?

Joissain aluksissa saattaa olla kolhuja kyljessä, joka saattaa vaikuttaa vakuumi tehoon tassuissa. Automooringin varsia voi liikutella vertikaalisesti ja muutamme asetuksia laitteessa, jos huomaamme että tietyissä laivoissa esiintyy näitä kolhuja, mutta pyrimme välttämään tätä koska varsissakin on tietyt rajat. Meillä on piirustukset jokaisesta laivasta, joka käy Långnäsän satamassa, joten tiedämme aina tasan tarkkaan mistä kohtaa laivaa Automooring tassut ottavat kiinni. LNG tankkilaivat ovat mielenkiintoinen kohde koska heidän laiturinsa ovat vähän erilaisia ja kiinnittymiset vievät pidemmän aikaa, voisin kuvitella, että Automooring toimisi melko sulavasti näissä satamissa. Uskon että tämä toimisi myös rahtilaivoissa melko hyvin koska useimmissa on suorat kyljet.

5. Miten ohi kulkevat laivat ja muut ympäristötekijät vaikuttavat laitteistoon?

Tällöin pitää olla tiedossa mitkä ja minkä tyyppiset laivat ovat tulossa satamaan, jolloin voimme laatia ohjelman sopivaksi kyseiselle alukselle, esimerkiksi vain autoja kuljettavien alusten kohdalla tuskin on mitään ongelmia, koska ulkosivut ovat niin suuret.

6. Miten Automoorning toimii talvella?

Mielestäni se toimii yllättävänkin hyvin, laitehan toimii niin että kun se kiinnittyy aluksen kylkeen, painaa se noin 3 t voimalla ja pyrkii kiinnittymään vakuumilla, jos laite ei saa tuotettua vakuumia jään takia, irrottaa se otteen ja pyrkii maksimissaan kolme kertaa toistamaan tämän, mutta koska yleensä jääpeite on niin ohut laivojen ulkosivuilla, niin rikkoo se jään jo ensimmäisellä yrittämällä. Mutta vaikea sanoa miten laite toimii, jos laivan ulkosivuilla on paksu jääkerros. Meillä ei ole vielä niin paljon kokemusta kovista jäätalvista, mutta tämänhetkisten kokemusten mukaan olen kyllä luottavainen, että Automoorning toimii näissä olosuhteissa.

7. Voitaisiinko Automoorningia hyödyntää ship-to-ship⁸ operaatioissa?

Onhan se mahdollista, mutta en usko, että varustamot haluavat tällaista laitteistoa mukana raahatakseen ja huoltaakseen. Laitteiston voi tietysti asentaa lähes, minne vain.

8. Kuinka usein Automoorning laitteistoa pitää huoltaa?

Meidän huolto intervallimme on tällä hetkellä kolmen kuukauden välein, jolloin teemme perushuoltoja kuten rasvaukset ja visuaalinen tarkastus. Laitteethan ovat melko huoltovapaita, kunhan vain tunnistamme asiat, jotka eivät ole täysin optimaalisia.

9. Mikä on Automoorning laitteiston elinikä?

Me ylläpidämme ja huollamme laitteistoa jatkuvasti, joten en näe miksi se ei voisi kestää jopa neljäkymmentä vuotta.

10. Kuinka kauan järjestelmä pystyy ylläpitämään alipainetta tassuissa?

Järjestelmä tunnistaa, jos alipaine muuttuu tassuissa ja voi tällöin lisätä alipaineen määrää. Erään laivan tapauksessa oikea alipaine pysyi samana 36 tunnin ajan, kunnes laiva lähti satamasta. Joissain laivoissa alipaine voi heikentyä puolen tunnin välein ja sekin johtuu siitä, että näissä tapauksissa laivan kyljessä on rakenteellisia vikoja, mutta tämäkään ei haittaa koska vuoto on niin pieni, että siitä ei aiheudu mitään riskiä.

⁸ Ship-to-Ship - Alusten välinen kiinnitys.

11. Voiko Automooringin imukyky aiheuttaa rakenteellista haittaa laivoille?

Siitä on tehty laskelmia ja alussa oli laivoja, joilla oli rajoituksia sekä vakuumin että varsien vetovoiman kannalta. Jokaisella varrella on 20 t vetovoima ja jokaisessa järjestelmässä on kaksi vartta vierekkäin. Mutta siitä pitää aina tehdä laskelmia varustamon kanssa.

12. Millaisessa asemassa näet Automooringin, kun miehittämättömät alukset yleistyvät?

Isossa roolissa koska eihän laivoilla ole silloin ketään heittämässä naruja maihin. Esimerkiksi Långnäsissä voisi toimia erittäin hyvin koska alukset ovat siellä vain hetken.

13. Miltä Automooringin tulevaisuus näyttää?

Mielestäni sillä on tulevaisuus, järjestelmä on todella varma. Asemathan ovat yksittäisiä, joka tarkoittaa sitä, että jos yhteen tulee vika niin laivaa pitää paikallaan kaikki muut varret. Vaikka tabletille, jolla Automooringia ohjataan, tulisi yhteysvirhe esimerkiksi laivan komentosillalla, pystytään laiturin tabletilta ohjaamaan Automooringia ja jos tähänkin tulisi ongelma on satamassa vielä yksi tietokone, joka on kytketty suoraan laitteistoon (tämä koskee Långnäsän satamaa) jolla voidaan ohjata Automooringia, tämä tarkoittaa myös sitä, että vaikka koko verkko kaatuisi voidaan tätä yhtä tietokonetta käyttää joka tapauksessa.

7 Tulokset

Huomasin haastattelujen aikana, että kaikki kysymykseni eivät välttämättä olleet niin olennaisia, kun olin kuvitellut ja jotkin kysymykset olivat osoitettu väärälle henkilölle. Suullisessa haastattelussa on se hyvä puoli, että keskustelu ruokkii itse itseään ja tätä kautta sain myös ihan uusia näkökulmia tiettyihin asioihin ja pystyin myös muodostamaan uusia, relevantteja kysymyksiä keskustelujen aikana.

7.1 Analyysi

Kun satamat tekevät uusia investointeja on heidän mietittävä kustannuksia ja takaisinmaksuaikoja, Automooringin tapauksessa ei riitä, että pelkkä laitteisto toimitetaan paikalle, vaan siihen liittyy muitakin maksuja, jotka koskevat Automooringia välittömästi tai välillisesti.

Johnny Hagmanin mukaan Automooring laitteistoa huolletaan tietyin väliajoin ja se on suunniteltu melko huoltovapaaksi, joka mahdollistaa laitteelle pidemmän käyttöiän.

Tämä säästää varmasti rahaa varustamoillekin, kun laivan vinssit ovat pienemmässä käytössä eikä köysiäkään tarvitse tilata niin usein. Haastattelun aikaan Långnäsissä oli käytetty Automooringia 1391 kertaa ja se oli uuden veroinen.

Automooringin käyttöönotto oli ollut hieman takkuista Antti Pekanheimon mukaan, kun taas Staffan Teromaan mielestä se on toiminut erittäin hyvin heidän satamassaan. Yleensä ongelmat ovat yhteysongelmissa, vaikka satamilla onkin omat kaistat Automooring verkolle. Muista kuin näistä yhteysongelmista en ole kuullut, eli vaikuttaa siltä, että kunhan satama on saanut laivan oikeat tiedot ja piirtänyt ne järjestelmään on Automooring toiminut moitteettomasti.

Automooringilla on melkoinen etulyöntiasema perinteisiin kiinnitystapoihin verrattuna, mutta silläkin on parannettavaa. Antti Pekanheimo huomauttaa että kiinnittymisen nopeuttamiseksi on tärkeää että laiva saadaan tarkasti omaan laiturimerkkiinsä, koska laivan ollessa vähänkin vinossa merkistään joudutaan usein käyttämään warppausta, jolla Automooring siirtää laivaa keulaan tai perään päin. Warppaus voi kestää joissakin tapauksissa melko kauan ja jos tätä joudutaan tekemään jokaisessa satamassa alkaa Automooringin hyödyt nopeudesta katoamaan ja tämä synnyttää lumipalloilmiön, joka vaikuttaa niin polttoainekulutukseen satamassa ja kasvihuonekaasupäästöihin.

Automooringin yleistymiseen vaikuttaa varmasti moni syy, IMO:n asettamat päästörajoitukset, ihmisten halu sijoittaa ekologisuuteen ja eri satamien hankkimat Automooring järjestelmät. Johnny Hagmanin mielestä satamien hankkimat Automooring laitteet voivat synnyttää muissa satamissa tunteen, että he jäävät kehityksestä jälkeen, jolloin hekin haluavat sijoittaa siihen.

Uusien innovaatioiden tullessa markkinoille, on selvää, että ne vaikuttavat jollakin tavalla myös kyseisen alan työntekijöihin. Ne voivat viedä työpaikan, mutta myös tuoda työpaikkoja. Staffan Teromaan mukaan Automoorring on muuttanut työtehtäviä satamassa, jolloin on voitu kohdistaa resursseja muihin tehtäviin.

Haastattelujen alkuvaiheessa kävi selväksi, että ympäristötekijät eivät ole mikään suuri ongelma Automoorringille. Niin Teromaa kuin Pekanheimokin olivat sitä mieltä että ympäristötekijät ja ohi kulkevat laivat ei vaikuta Automoorringin toimivuuteen mitenkään. Jää, laivan kyljessä voi muodostua ongelmaksi, jos sitä on paljon, mutta Itämeren liikenteessä sitä harvemmin ilmenee.

Tulin miettineeksi Automoorringin heikkouksia ja päädyin siihen, että se on aika riippuvainen siitä millaiset ja missä kunnossa laivojen kyljet ovat, eli olisiko mahdollista saavuttaa samanlainen imukyky, jos Automoorringin tassut liikkuisivat vapaasti vertikaalisesti laivan kyljen mukaisesti? Esimerkkinä laivat, jossa kyljet eivät ole niin suuria ja alkavat kaartumaan alaspäin aikaisemmin.

Automoorringin tulevaisuus näyttää erittäin valoisalta. Se tulee yleistymään matkustaja- ja rahtisatamissa tulevien vuosien aikana. Laitteistollahan on potentiaalia vaikka mihin, eikä sitä edes käytetä vielä missään muualla kuin Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa. Jos tämä järjestelmä otetaan tulevaisuudessa käyttöön maailman suurimmissa satamissa Aasiassa, pienentää se väistämättä merenkulun päästöjä. Sen tekniikka on jo valmis, eikä sitä tarvitse kuin jalostaa enään.

Haastattelujen summana voidaan päätellä, että taloudellisena sijoituksena Automoorring on hyödyllisintä hankkia vilkkaaseen satamaan, mutta kun asiaa katsoo ympäristön ja turvallisuuden kannalta on sijoitus Automoorringiin aina järkevää.

Automoorring on erittäin varma ja luotettava jo tässä vaiheessa sen elinkaarta, eikä sen miljoonista käyttökerroista huolimatta ole raportoitu turvallisuuteen liittyvistä ongelmista.

8 Pohdinta ja loppusanat

Opinnäytetyötä aloittaessani olin muutaman kerran nähnyt laitteen toiminnassa ja tiesin suunnilleen, miten se kiinnittyy laivan kylkeen. Automooringin toiminta kuulostaa suhteellisen yksinkertaiselta, mutta todellisuudessa järjestelmässä ja internetkaistassa tapahtuu paljonkin asioita.

Haastattelut toivat minulle syvyyttä aiheeseen ja olivat erittäin opettavaisia. Automooringin ollessa tällä hetkellä niin uusi asia merenkulussa, oli siitä kirjoitettu suhteellisen vähän, joten siinäkin mielessä haastattelut olivat erinomainen valinta. Teams haastatteluja pidän hyvinä valintoina, koska keskustelut ruokkivat jatkuvasti itseään, ja pystyin muokkaamaan alkuperäisiä kysymyksiäni keskustelujen mukaan.

Mielestäni Automooring tulee olemaan todella isosti esillä merenkulun tulevaisuudessa. Automooringin ansiosta koko ala säästyy turhilta loukkaantumisilta tai jopa kuolemilta. Se voi edesauttaa suurten kaupunkien ilmanlaadun paranemista, ja hidastaa ilmaston lämpenemistä.

Toivon että opinnäytetyöni aihe herättää kiinnostusta niin merenkulkijoissa kuin täysin ulkopuolisissakin, ja luettuaan tämän olisi heillä täysi ymmärrys Automooringista ja sen tuomista hyödyistä.

9 Lähdeluettelo

- Clerc, V. (9. Tammikuu 2022). How the Shipping Can Cut Carbon Emissions in 2022. Haettu 11. Marraskuu 2022 osoitteesta <https://time.com/6133340/shipping-carbon-emissions-net-zero/>
- European Commission. (i.v.). *Reducing emissions from the shipping sector*. Haettu 24. Marraskuu 2022 osoitteesta https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport-emissions/reducing-emissions-shipping-sector_en
- International Maritime Organization. (2009). *Second IMO Greenhouse Gas Study 2009*. Haettu 15. Marraskuu 2022 osoitteesta <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Greenhouse-Gas-Study-2009.aspx>
- International Maritime Organization. (2019). *Greenhouse Gas Emissions*. Haettu 17. Marraskuu 2022 osoitteesta <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/GHG-Emissions.aspx>
- International Maritime Organization. (2019). *IMO's work to cut GHG emissions from ships*. Haettu 14. Marraskuu 2022 osoitteesta <https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Cutting-GHG-emissions.aspx>
- Suomen Varustamot. (i.v.). *Merenkulun ympäristömääräykset*. Haettu 15. Marraskuu 2022 osoitteesta <https://shipowners.fi/vastuullisuus/ymparisto/merenkulun-ymparistomaaraykset/>
- Trelleborg Marine and Infrastructure. (2022). *A Balancing Act / Chapter 1: Finding The Right Balance*. Haettu 9. Marraskuu 2022 osoitteesta <https://trelleborg.tecs1.com/long-read-2?elqTrackId=1fb4d85d1f274173b666c62d840ac783&elq=00000000000000000000000000000000&elqaid=313&elqat=2&elqCampaignId=>
- United States Environmental Protection Agency. (28. Huhtikuu 2021). *Nitrogen Oxides Control Regulations*. Haettu 17. Marraskuu 2022 osoitteesta <https://www3.epa.gov/region1/airquality/nox.html#main-content>
- United States Environmental Protection Agency. (18. Heinäkuu 2022). *Particulate Matter Pollution*. Haettu 17. Marraskuu 2022 osoitteesta <https://www.epa.gov/pm-pollution/particulate-matter-pm-basics>
- Wankhede, A. (1. Huhtikuu 2021). Marine Environment, Maritime Law. *What is Sulphur Oxides or SOx air pollution from ships?* Haettu 17. Marraskuu 2022 osoitteesta <https://www.marineinsight.com/maritime-law/what-is-sulphur-oxides-or-sox-air-pollution-from-ships/>

LIITE 1

Kysymykset satamille:

2. Miten päädyitte valitsemaan Automooringin?
3. Miten Automooriing on mielestänne toiminut?
4. Miksi se on alkanut yleistyä vasta viimeisen 10 vuoden aikana?
5. Paljonko Automooriing yksikkö maksaa ja miten sen kustannukset jaetaan?
6. Miten se on vaikuttanut työpaikkoihin satamassa?
7. Kuinka kauan kestää, että laitteisto maksaa itsensä takaisin?
8. Mikä on Automooringin elinikä?
9. Kuinka usein sitä huolletaan?
10. Miten ohi kulkevat laivat ja muut ympäristötekijät vaikuttavat Automooriingiin?
11. Miten se on toiminut talvella?
12. Miltä Automooringin tulevaisuus näyttää?

Kysymykset valmistajan edustajalle:

1. Paljonko Automooriing yksikkö maksaa?
2. Millä tavalla Automooriing on parempi kuin muut kiinnittäytymis- muodot?
3. Olisiko ollut mahdollista ottaa Automooriing käyttöön jo aikaisemmin?
4. Miten Automooriing toimii eri alustyyeissä?
5. Miten ohi kulkevat laivat ja muut ympäristötekijät vaikuttavat laitteistoon?
6. Miten Automooriing toimii talvella?
7. Voitaisiinko Automooriingia hyödyntää ship-to-ship operaatioissa?
8. Kuinka usein Automooriing laitteistoa pitää huoltaa?
9. Mikä on Automooriing laitteiston elinikä?
10. Kuinka kauan järjestelmä pystyy ylläpitämään alipainetta tassuissa?
11. Voiko Automooriingin imukyky aiheuttaa rakenteellista haittaa laivoille?
12. Millaisessa asemassa näet Automooriingin, kun miehittämättömät alukset yleistyvät?
13. Miltä Automooriingin tulevaisuus näyttää?