

Automatisk förtöjning i jämförelse med traditionell tross förtöjning

Jonas Långström

Examensarbete för sjökaptens (YH)-examen

Utbildningsprogrammet inom sjöfart

Åbo 2024

EXAMENSARBETE

Författare: Jonas Långström
Utbildning och ort: Utbildningsprogrammet inom sjöfart, Åbo
Inriktning: Sjökapten
Handledare: Tony Karlsson

Titel: Automatisk förtöjning i jämförelse med traditionell tross förtöjning

Datum: 27.12.2024

Sidantal: 24

Abstrakt

I det här examensarbetet utreder jag och svarar på frågan ifall automooring är den nya förtöjningsmetoden jämfört med traditionell trosshantering. Ämnet är aktuellt då automatiska förtöjningsmetoder blir allt vanligare i dagens läge speciellt på våra breddgrader.

Arbetet utreder vad det finns för olika typer av system samt deras fördelar och nackdelar. Man får även en insikt i vad branschfolket tycker om automooringens uppkomst och framtid samt hur det tycker att det fungerar i dagens läge.

Slutsatsen jag kan dra är att automooring har mer fördelar än nackdelar och enligt branschfolket är största delen nöjda med användningen av automooring. Även fast nackdelarna finns så är ändå automooring den nya mer säkrare och effektiva förtöjningsmetoden.

Språk: Svenska

Nyckelord: Sjöfart, Automooring, framtida förtöjnings metoder

BACHELOR'S THESIS

Author: Jonas Långström
Degree Programme: Maritime studies, Turku
Specialization: Captain
Supervisor: Tony Karlsson

Title: Automatic mooring compared to traditional mooring

Date: 27.12.2024

Number of pages: 24

Abstract

In this thesis, I investigate and answer the question if automooring is the new mooring method compared to traditional rope handling. The subject is relevant as automatic mooring methods are becoming increasingly common today especially on our latitudes.

The work investigates the various types of systems and their advantages and disadvantages. You also get an insight into what the branch people think about the birth and future of automooring system and how they think it works today.

The conclusion I can conclude is that automooring has more advantages than disadvantages and according to the branch people, most are satisfied with the use of automooring. So even if the disadvantages are there, automooring is still the new safer and efficient mooring method.

Language: Swedish

Key words: Maritime, Automooring, Future mooring methods

Ordlista

Tross – Linor som används för att hålla fartyget på plats vid kaj

Pollare – Pålliknande anordning på kaj eller däck för förtöjning

Inbyggd pollare – Pålliknande anordning inbyggd i fartygets sida

Vinsch – En maskin som används för att rulla upp ett rep, tross eller en vajer för förtöjning

Snapback zoner – Områden på ett fartygsdäck där det finns stor risk för rekyl för förtöjningslinor

Traditionell trosshantering – Användning av trossar när man förtöjer fartyget

Skrov – Fartygskropp

Hävning – Fartygets rörelse i vågor längst dess vertikala axel

Pitch – Fartygsrörelse där fören lyfts och aktern sänks, och vice versa

Rullning – Fartygets gungningar sidlänges

Slagsida – Lutning av fartyget

Slusskammare – Kammaren som fartygen åker upp och ner i vid en slussning

Vatten turbulens – En form av oordnad rörelse där vattnets jämna strömning bryts ned via oregelbundna virvelbildningar

Tablett – Surfplattan som används för att starta förtöjningen, övervaka förtöjningen samt lösgöra fartyget från förtöjnings enheterna

Recept – Fartygs specifikt och förprogrammerat som ställer armarna på automooring enheterna så att armarna lägger sig mot skrovet och kan då skapa ett vakuum tätt utrymme. Lägger sig t.ex. inte mot fönster eller svetsfogar

IMO (International Maritime Organization) – Är det internationella organ som får inrätta och anta bestämmelser för den internationella sjöfarten

Trelleborg – Leverantör av automooring lösningar

Warping – Funktion som kan användas för att flytta fartygets position i långskepps led när fartyget redan är förtöjt med automooring enheterna.

Traficom – Finländsk myndighet underställt kommunikationsministeriet som betjänar i ärenden som gäller tillstånd, registrering och övervakning inom trafik, transport och kommunikation.

SOLAS – Internationell konvention för säkerhet för människoliv till sjöss

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
2	Syfte	1
3	Bakgrundsfakta.....	1
3.1	Olika typer av automooring system	2
3.1.1	Landbaserade automooring system.....	2
3.1.2	Ombordbaserade automooring system.....	4
3.2	Fördelarna med automooring systemen	5
3.2.1	Landbaserade automooring system.....	5
3.2.2	Ombordbaserade automooring system.....	6
3.3	Utmaningarna för automooring systemen.....	6
3.3.1	Landbaserade automooring system.....	6
3.3.2	Ombordvarande automooring system.....	8
3.4	Vakuum automooring i slussar.....	9
4	Metodbeskrivning	9
5	Sjöfartsbarnchen perspektiv på automooring	10
5.1	Resultatet av frågeformuläret.....	10
5.2	Intervju	16
6	Slutsats	21
7	Källförteckning.....	23
8	Figurförteckning.....	24

1 Inledning

Automoooring system har varit en lång period under utveckling men de är först under de senare åren som systemen har slagit igenom och installerats i större mängd. Jag valde att studera och skriva om "Automatisk förtöjning i jämförelse med traditionell tross förtöjning" då jag i mitt arbete regelbundet använder ett av systemen. Det som särskilt intresserar mig inom detta område är de säkerhetsaspekter som rör de olika systemen samt hur de utvecklas och förbättras över tid. Användningen av automoooring system innebär idag ett betydande framsteg när det gäller säkerhet, miljöpåverkan och effektivitet inom sjöfarten. Vidare öppnar dessa system upp för nya möjligheter så som ökad möjlighet till autonoma fartyg och hamnar vilket kan ha en långsiktig inverkan på sjöfarts branschens utveckling.

2 Syfte

Syftet med detta examensarbete är att undersöka och ta reda på om automoooring system är den nya och framtida förtöjningsmetoden. Arbetet syftar även till att få en djupare förståelse för hur användarna av det här systemen, både de som använder systemen sporadiskt och de som använder den mer regelbundet, uppfattar systemens nuvarande funktioner. Jag tar reda på vad de positiva sidorna av automoooring systemen är men också de utmaningar som användarna står inför idag samt den potential och de utvecklingsmöjligheter som systemen kan erbjuda i framtiden.

3 Bakgrundsfakta

När vi pratar om automoooring avser vi ett tekniskt system som effektiviserar och förkortar hamn anlöpen samtidigt som det minskar behovet av personal. Genom att använda dessa systemen kan man hantera hela förtöjningsproceduren från en och samma plats vilket leder till både tidsbesparingar och ökad effektivitet. Att en och samma operatör kan övervaka och styra förtöjningsoperationerna utan att behöva vara fysiskt närvarande på varje enskild enhet innebär då att det kan vara möjligt att minska behovet av arbetskraft och minimerar potentiella risker. En av de största fördelarna med automoooring system är möjligheten till att eliminera många av de farliga arbetsmomenten som kommer med traditionell förtöjning som exempelvis att hantera tunga trossar eller att arbeta nära fartyg

och kajkanter. Genom att ta bort dessa riskfyllda moment skapas en betydligt säkrare arbetsmiljö, både ombord på fartygen och på kajerna, vilket minskar risken för olyckor och skador.

3.1 Olika typer av automooring system

Det finns i dagens läge några olika typer av automooring system där man kan dela in det i landbaserade system och ombordvarande system. De landbaserade systemen som namnet säger så installeras på kajkanten medans ombordvarande installeras ombord på varje fartyg. Här som följer presenterar jag lite kort bakgrundsfakta om systemen.

3.1.1 Landbaserade automooring system

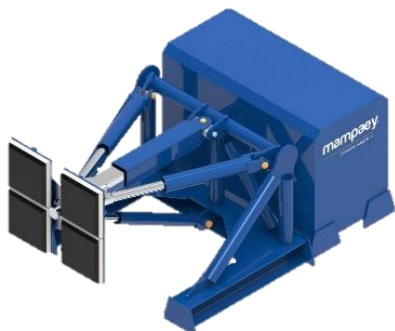
Det finns flera olika typer av lösningar för landbaserade automooring system. En av de vanligaste landbaserade automooring system är vakuum mooringen men det finns även andra system som använder magneter, semi-automatiska lösningar samt gripbaserade system. Nedan följer en mer detaljerad beskrivning av det här olika lösningar.

Vakuumsförtöjning (se Figur 1) bygger på principen att en platta trycks mot fartygets skrov. När det har skapats ett tätt slutet utrymme mellan plattan och fartyget sugs luften ut vilket resulterar i ett undertryck så även kallat vakuum. Det här vakuemet skapar ett starkt fäste som håller fartyget på plats under förtöjningsprocessen (SINTEF, 2022; Trelleborg, u.d.), (Trelleborg, u.d.), (Cavotec, u.d.).



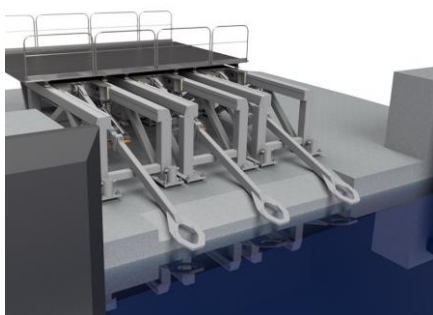
Figur 1 Vakuum mooring

Magnetförtöjning (se Figur 2) är ett mindre vanligt system där en magnet platta förs ut mot fartygets skrov. När plattan kommer i kontakt med den förinstallerade fast svetsade magnetplatta på fartygets sida aktiveras plattan och fartyget är förtöjt. (SINTEF, 2022). Den magnetiska mooringen ger inte ifrån sig någon skadliga magnetfält då det är avstängda eller aktiverade mot fartygets sida. (3mar, u.d.)



Figur 2 Magnet mooring

Semi-automatiska mooringen (se Figur 3) styrs av en operatör som manövrerar systemet mot fartyget. Ett metallöga, som är fast svetsat på en vagn, förs ut mot fartygets inbyggda pollare i skrovets sida. När metallögat har placerats runt pollaren så aktiverar operatören systemet som övergår till automatisk förtöjning, detta innebär att förtöjningssystemet därefter tar över och håller fartyget automatiskt på plats mot kajen. (TTS groupe).



Figur 3 Semi automatisk mooring

Gripbaserad förtöjning (se Figur 4) fungerar på ett liknande sätt som den semi-automatiska förtöjningen men med den skillnaden att hela förtöjnings processen sker automatiskt. I det här system förs ett metallöga helt automatiskt ut med hjälp av en vagn och placeras runt fartygets inbyggda pollare. När ögat har fäst sig runt pollaren håller systemet fartyget på plats mot kajen. (TTS groupe).



Figur 4 Grip baserad mooring

3.1.2 Ombordbaserade automooring system

Ropepicker robot (se Figur 5) är ett system som just nu är under utveckling för att kunna installeras ombord på fartygen. Systemet bygger på en mekanisk arm som automatiskt för ut trossen till pollaren på kajen. När trossen är på plats så spänns den upp enligt den traditionella vinschtekniken. (SINTEF, 2022).



Figur 5 Ropepicker robot

3.2 Fördelarna med automooring systemen

Fördelarna är många för automooring systemen. Nedan har jag sammanställt och presenterar de fördelar som både de landbaserade och de ombordbaserade systemen har i dagens läge. Fördelarna är liknande mellan systemen men det finns delar som skiljer dem åt.

3.2.1 Landbaserade automooring system

Några av de fördelarna som det landbaserade automooring systemen har är att det är snabbare förtöjning, färjor kan det spara upp till flera minuter vid förtöjning. Kajerna behöver inte vara lika långa som fartyget utan fartyg som är längre än själva kajerna kan ändå utan problem ha möjlighet att förtöja och använda kajerna. Dessa system gör även så att färre besättningsmedlemmar samt personal på kajerna behövs under anlöpen vilket leder till att personalkostnaderna kan dras ner.

System är anpassningsbara till variationer i vattenstånd, såsom tidvatten, och kan automatiskt justera för att säkerställa att fartyget hålls på plats. Detta eliminerar behovet av att manuellt justera eller slacka trossarna och i värsta fall till och med behöva flytta runt trossarna för att kunna behålla fartygets position. Automooring systemen bidrar även till att hantera fartygets rörelser vilket då leder till att fartyget är stabilare vid lastning och lossning.

Automooring systemen kan minska CO₂ utsläppen med upp till 90–98 % jämfört med traditionell trosshantering. Genom att minimera användningen av bogserbåtar och fartygets egna maskineri reduceras utsläppen. Användningen av automooring möjliggör även utveckling och användning av helt autonoma fartyg samt automatiserade operationer för lastning och lossning. Eftersom systemet eliminerar behovet av trossar så tas också farliga moment som snapback zoner och andra risker förknippade med traditionell förtöjning bort. Slutligen så möjliggör automooring systemen en mer exakt positionering av fartyget längst kajen då systemet ger möjlighet till finjustering av fartygets position när det ligger förtöjt vilket man med traditionella trosshantering inte har samma möjlighet att göra. (SINTEF, 2022).

3.2.2 Ombordbaserade automooring system

Fördelarna med ombordbaserade automooring systemet liknar de fördelar som de landbaserade automooring systemen har där en minimerad bemanning ombord och på kajen leder till en säkrare förtöjningsmiljö. Genom att automatisera förtöjningsprocessen kan behovet av besättning och landpersonal minskas eller i vissa fall helt tas bort vilket i sin tur medför kostnadsbesparingar. Detta bidrar inte bara till en mer effektiv drift utan också till en högre säkerhet genom att farliga förtöjningsmoment hanteras automatiskt.

En stor fördel med det ombordbaserade automooring systemet är att det inte krävs någon specifik infrastruktur på kajerna eftersom hela förtöjningssystemet är installerat ombord på fartyget som då möjliggör att förtöja vid vilken kaj som helst oavsett vilken hamn man anlöper. Detta system skapar möjlighet till utveckling och användningen av helt autonoma fartyg samt automatiserade operationer för lastning och lossning. (SINTEF, 2022).

3.3 Utmaningarna för automooring systemen

Även fast fördelarna är många så finns det utmaningar för båda typerna av automooring system. Systemen står inför liknande utmaningar men de finns delar som skiljer dessa åt. Här nedan så presenterar jag de utmaningar jag har funnit som automooring systemen står inför just nu.

3.3.1 Landbaserade automooring system

En av de landbaserade automooring systemens utmaningar är att tjockleken på fartygens skrov behöver vara mer än 10 mm för att inte bli böjt under förtöjnings momenten med tanke på sugkrafterna som uppstår när fartygen ska förtöja samt att de måste bestå av stål. Andra sorter av material som glas, aluminium eller fiberglas kan inte användas. Förtöjnings systemen begränsar inte fartygens rörelse i exempelvis hävning, pitch eller rullningar. Om fartyget får slagsida och förtöjningen är fäst för högt uppe på skrovet kan det leda till att fartygets botten slår i kajen vilket även skapar ett stort moment som då kan leda till att mooring enheterna tar skada. Den ideala fästningspunkten av mooring enheterna är ungefär 2 meter ovanför vattenlinjen.

Det här systemen kräver och förutsätter att fartyget lägger sig mot fendrarna och ligger stillastående innan förtöjnings processen med automooring systemen kan sättas igång, detta kan bli svårt och utmanande i hårda stormar att hålla fartyget på plats. Armen på systemen är även en av utmaningarna då den endast kan sträcka sig maximalt 2,6 meter vilket jämfört med traditionella förtöjnings metoder där du kan börja hela förtöjnings processen 5 meter från kajen. Med trossar kan fartygen ta hjälp av trossarna för att ta sig till och från kaj, utan trossarna krävs det att fartyget är i full aktivitet hela tiden om man inte använder bogserbåtar som assistans.

Strömförlust gör att med vissa system och leverantörer inte har möjlighet att frigöra fartyget utan att det är ström i systemet, men allt detta blir bara bättre och bättre de kommer att troligen sluta med som det är på många system redan idag att man kan släppa fartygen från kajen oavsett situation. För magnet mooringen finns det ett stort problem vilket är ifall systemet skulle bli strömlöst så kommer mooringen att släppa från fartygets sida som då ger extremt stora risker. Det här gör att det är stor säkerhet för att se till att systemen inte blir strömlösa för att säkerhetsställa en säker förtöjning.

Utmaningar det även har är de komplexa systemen och alla delsystem ska fungera för att hela systemet ska fungera korrekt. Flera problem som uppstått är till exempel att det blivit vakuumförlust, problem vid frigörande av fartyg, tappande av kontakten mellan fartyg och systemet iland, detta leder till att förtroende för systemet minskar och minskar drastiskt till och med. Problem uppstår för alla förtöjningssystem med eftersom de automatiska systemen är mer komplexa och inte utformade för manuellt handhavande vilket leder till att oförutsedda problem och misslyckanden måste fixas av specialiserade aktörer. Det här kan då leda till att det blir driftstopp för utrustningen som kan leda till stillestånd av fartygen. Positiva i detta är att automatisk förtöjnings system har högre krav på sig med servicesystem än vad de traditionella förtöjnings systemen har. Ett stort problem utöver det här är för en del fartyg om lasten hanteras med ombordvarande lastkranar kan oönskad slagsida vara ett problem. En sista nackdel med landbaserade system är att det måste installeras i varje hamn, en del kajer är så pass små att det inte har den ström mängd tillgänglig som behövs. (SINTEF, 2022).

3.3.2 Ombordvarande automooring system

Kameran som sitter på armen måste kunna upptäcka var pollaren på kajen är. Kameran har begränsningar så som ljus med hög kontrast, mörker eller dimma. Man kan även ge exakta positionen av pollaren genom att mata in det i kontrollsystemet på robotarmen men detta kräver mer från den ansvariga att det mata in rätt uppgifter i systemet. Kameran på armen måste även kunna upptäcka var trossarna är. Systemet måste kunna upptäcka objekt som kan vara ivägen för armen och måste där med även kunna undvikas av robotarmen.

Installationen av robotarmen på fartyget ökar den totala vikten av fartyget som i sin tur ökar fartygets förbrukning. Robotarmen kan även ta upp utrymme från fartyget som skulle kunna använt för att bära last istället. De kan även vara utmanande att installera robotarmen på en optimal plats på fartyget och speciellt utmanande särskilt ifall monteringen sker vid ett senare tillfälle än under byggnads fasen. Den längsta räckvidden som robotarmarna har i nuläget är 21 meter vilket betyder att överskrids avståndet mellan kajen och fartyget detta så kan inte robotarmarna användas för att förtöja fartyget.

Eftersom dessa system inte testats helt ut så vet man inte exakt hur bra det här systemen fungerar. Exempelvis robotarmen förlitar sig på ett kompenationssystem som används för att placera armen i korrekt förhållande mellan fartyget och kajen, ifall det skulle vara så att kompenationssystemet skulle uppvisa en dålig prestation kan detta drabba förtöjnings systemet. Eftersom robotarmen heltiden är med fartyget kommer den att vara föremål för en stor del olika vädersituationer som då kan påverka hur systemet fungerar och presterar. Komplex system och alla delsystem måste kunna arbeta och fungera tillsammans för att systemet ska fungera i sin helhet om det inte skulle göra det kan det leda till att förtroende för systemet minskar och minskar drastiskt. (SINTEF, 2022).

3.4 Vakuom automooring i slussar

Vakuom automooring system används även inom slussar världen över. Mooring systemet installeras på vertikal räls inne i slusskammaren för att säkra fartyget under slussningen medans fartyget hålls på ett fast avstånd från slussväggen. Installationen i slussar är ett stort steg mot framtiden då det eliminerar den tidigare farlig tross användning och då ökar säkerheten samt förkortar slusstiderna genom att det snabbar upp förtöjningen och då möjliggör snabbare fyllning eller dränering av slusskammaren som ger en större fartygsgenomströmning. Utöver detta finns det även flera olika fördelar så som att det tillåter att förtöjningen sker från distans vilket ger möjlighet att sitta fler kilometer bort och ha en effektiv kontroll av fartygssvall under sluss processen. Trossarna saknar kontroll under lågvatten på grund av de extrema vinklarna från kajkanten till fartyget. Farliga rullningsrörelser orsakad av trossar och vattenturbulens elimineras. (Cavotec, u.d.).

4 Metodbeskrivning

Examensarbetets bakgrundsfakta är baserad på information från leverantörers hemsidor samt olika trovärdiga källor. Slutarbetet har även baserats på ett frågeformulär samt två intervjuer. Frågorna till frågeformuläret och intervjuerna har baserats på min forskningsfråga om automooring är den nya förtöjnings metoden. Jag valde att avgränsa mitt arbete till skillnaderna mellan automooring och traditionell trosshantering då skillnaden mellan dessa system är att automooring är helt automatiskt medans traditionell trosshantering är en manuell operation. Frågeformuläret gjordes endast i en engelsk version för att få en så stor utspridning av svars potential. Frågeformuläret skickades ut i september och var öppet under en 30 dagars period. Formuläret skickades till 44 olika aktörer så som fartyg, hamnar och landbaserade organisationer över hela världen för att få en så bred bild som möjligt över hur situationen och tycket om automooring ser ut. De som svarade uppmanades även att i mån av möjlighet vidarebefordra formuläret till sina kontakter inom branschen. Frågeformuläret bestod av totalt 13 frågor, där majoriteten var flervalsfrågor men även fanns kryssrutor och öppna frågor för att möjliggöra mer detaljerade svar med. För att säkerställa att endast de personer som hade erfarenhet av att använda automooring systemen besvarade undersökningen användes det första frågan som en filterfråga. Av de 37 svar som jag fick var det 35 som hade använt ett automooring system medan två av de svar som jag fick kom från personer som inte hade

någon erfarenhet av systemen. För de som svarade att de har använt automooring systemen öppnades del två av frågeformuläret vilket omfattade ytterligare frågor om systemens funktionalitet, framtid, samt fördelar och nackdelar. Alla svar i formuläret var anonyma men det fanns en frivillig möjlighet att för personen som svarade att nämna vilket rederi, fartyg eller organisation det svarade för. Till Intervjuerna skickade jag frågorna till två av mina kontakter en hamnmästare och en befälhavare som fick möjligheten att besvara de frågorna. Jag valde att skicka till dessa personer för att kunna få ett så bra perspektiv från både hamnens och fartygets synvinkel. Alla deras svar valde jag att hålla anonyma. Jag skickade frågorna till dom i slutet av oktober efter att jag stängt mitt frågeformulär. Deras frågor grundar jag på de svar jag fick i frågeformuläret samt några övriga tankar som uppkommit under mitt fortsatta skrivande.

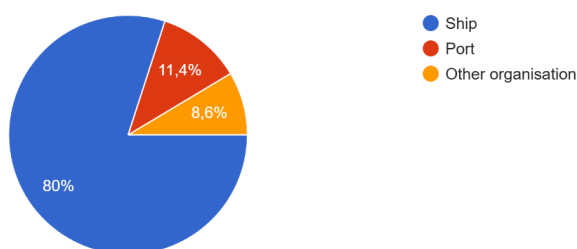
5 Sjöfartsbranschen perspektiv på automooring

Jag undersökte för att få reda på hur automooring fungerar i verkligheten och vad personerna inom branschen har för synpunkter på hur systemen fungerar idag och framtiden för automooring systemen.

5.1 Resultatet av frågeformuläret

Av de 35 personer som hade erfarenhet av att använda automooring systemen (se Figur 6) var det 28 som besvarade enkäten från ett fartygsperspektiv. Fyra av de som svarade gav sin syn utifrån ett hamnperspektiv medan tre personer svarade från ett övrigt organisationsperspektiv.

1. Which organization do you belong to?
35 svar



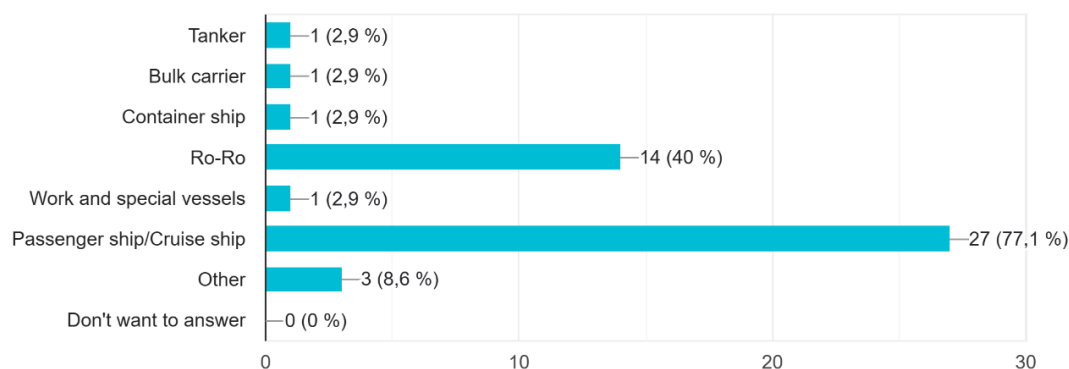
Figur 6 Organisations tillhörighet

Andra frågan var inte obligatorisk men de 35 som kom vidare till del två av undersökningen var det 28 som besvarade denna fråga. En stor del av de svarande representerade rederier, hamnar och organisationer runt Östersjön med den största andelen från Finland och Sverige. Jag hade även några danska och norska företag som deltog i undersökningen. Utöver dessa fick jag några som svarade från företag i andra delar av världen.

Tredje frågan i undersökningen fick de som svarade möjlighet att ange vilken typ av fartyg de representerade, de kunde välja flera alternativ (se Figur 7). Av de 35 som besvarade frågan var det 27 personer som representerade passagerarfartyg och/eller kryssningsfartyg, vilket utgjorde den största andelen. Därefter följde Ro-Ro fartyg med 14 svar. Andra fartygstyper fick tre svar och följdes av personer som representerades tankfartyg, bulkfartyg, containerfartyg samt arbets- och specialfartyg som alla fick ett svar vardera.

3.What type of ship are you answering for? You can pick more than one

35 svar

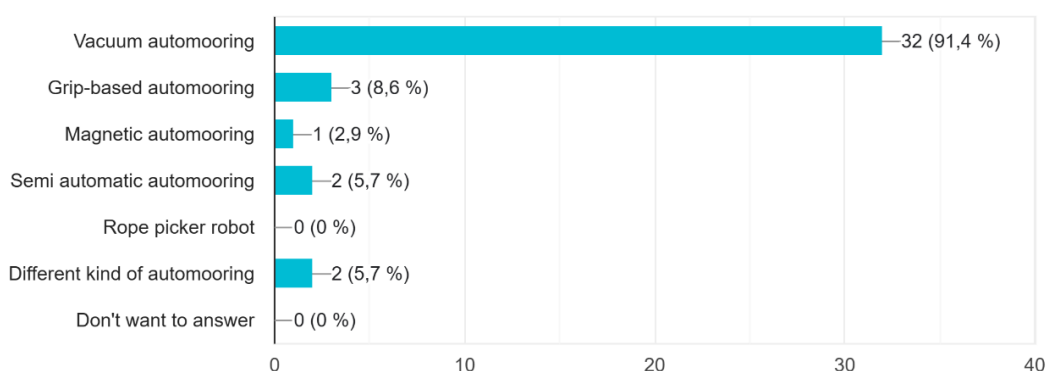


Figur 7 De olika typer av fartyg som använder automoorning

I den följande frågan ställde jag hur ofta personerna som svarade använder automoorning system. Alla de 35 deltagare svarade att de regelbundet hade använt ett automoorning system.

Därefter följde frågan vilken typ av system de som svarade använt där det fanns möjlighet att välja flera alternativ (se Figur 8). Den största andelen av de 32 svarande personer uppgav att de hade använt vakuum automooring system. Därefter följde de grip baserade automooring systemen med tre svar. Två personer svarade att de hade använt en annan typ av automooring än de som fanns med på listan. Det semi-automatiska systemet fick även det två svar, och sist på listan fanns de magnetiska automooring systemen där en person svarade att de hade använt systemet.

5.What type of automooring have you encountered? You can pick more than one
35 svar



Figur 8 De olika typer av system som de svarande använt

I den sjätte frågan svarade de på ifall systemen har fungerat utan problem. Av de 35 svarande så var det 25 stycken som hade stött på och haft problem eller utmaningar med de automooring system som de har använt. 11 svarade att de inte upplevt några problem med systemen de har använt.

Jag bad de som hade svarat att de haft problem på den sjätte frågan att vidare utveckla och berätta mera om vilken typ av problem som de har erfårit. Av de som svarade så nämner de att kopplingen mellan fartyg och automooring enheterna är ett stort problem. Nedisning av skrovet på fartygen har ställt till med problem och på grund av frekvent användning i alla sorts väder nämner de att sensorerna som finns på automooring enheterna ibland har varit ett problem. Långa leveranstider av komponenter, komponenter med bra kvalitet, hydrauliska läckage och fartyg som har flyttat sig utan rapportering eller larm samt fel fartygsrecept i hamnen är även det några av de stora problem som de nämner.

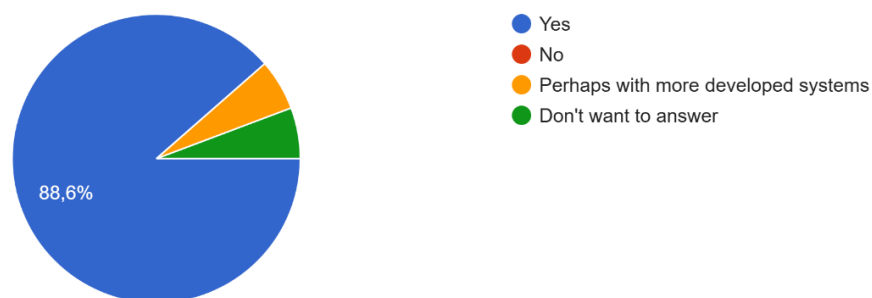
Sjunde frågan var en öppen fråga där jag ville att de som svarade skulle berätta vad de anser att är fördelarna med att använda automooring systemen. De kom många intressanta svar men största delen säger att det sparar arbetskraft och ger snabbare förtöjningar som då minimerar tiden vid kaj, sparar bränsle och ger en säkrare arbetsmiljö. De nämns även att fartygen ligger mera stilla vid kaj med hjälp av automooring enheterna samt att hamnenens personal uppgifter har bytts ut och de har fått nya uppgifter att handskas med istället. Men kanske det viktigaste av allt är att flera anser att systemen är användarvänliga.

Näst kommande fråga var även den en öppen fråga och spann vidare på fråga sju. Här ville jag istället veta vilka utmaningar som automooring systemen kämpar med i dagens läge. Någon ansåg att systemen har och fungerar felfritt och då inte har några utmaningar att kämpa med, andra ansåg att det passar bäst för färjebranschen där fartygen anländer till samma hamn regelbundet. En stor utmaning de nämner är att kunskapen om hur den traditionella tross hanteringen fungerar samt hur och var man ska stå för att jobba säkert försvinner då besättningen inte använder sig av den tekniken. Systemen anses även vara lite opålitliga och är inte alltid så användbart vid exempelvis hårda vindar då man inte har någon hjälp utan måste lägga fartyget mot kajen för att kunna använda automooringen. Lång leveranstid av delar och komponenter till automooring systemen gör att det kanske inte kan användas under längre perioder vilket påverkar fartygen och hamnarna. Här tycker även någon att systemen är för komplicerade och att man skulle behöva rådfråga användarna mera om deras åsikter tankar och idéer. Att få kopplingen mellan hamnen och fartyget att fungera samt att hela systemet ska passa befintliga hamnar är några delar av de utmaningar som automooring systemen står inför och även att övertyga hamnar och redare om fördelarna som finns med att använda systemen.

Följande frågan svarar på om branschfolket ser automooring systemet som framtiden istället för traditionell tross hantering (se Figur 9). 31 av de som svarade så svarade ja på frågan. Två svarade att de kan bli framtida sätt med lite mer utvecklade system och två personer ville inte eller kunde inte svara på denna fråga.

9. Do you see this as a front way instead of traditional rope handling?

35 svar



Figur 9 Automoorning systemen istället för traditionell förtöjning

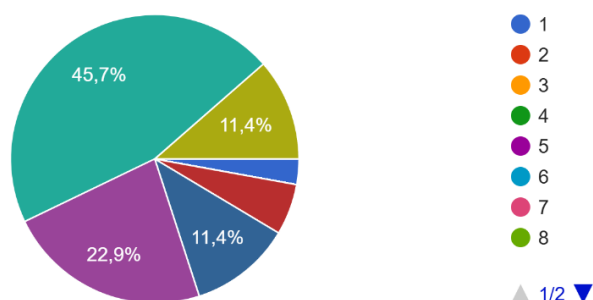
I denna fråga besvarade dom på hur nöjda i allmänhet de är med systemens funktioner samt hur det fungerar. 31 av de svarande så är nöjd med hur systemen fungerar. Fyra svarande är inte nöjda med hur systemen fungerar.

De som svarade nej på föregående fråga ombad jag att de skulle utveckla sina svar och berätta lite mera. De säger att automoorning systemen är väldigt ömtåliga och tappar kontakten vilket leder till att de inte har kontroll över förtöjningen längre. Även efter introduktionen man får till systemen så behövs det stöd dygnet runt.

Jag ville även veta hur många månader per år som systemen är i fullt bruk utan problem (se Figur 10). 16 svarade att systemen är i funktion 12 månader, därefter kom 11 månader med åtta som valde det alternativet. Fyra av de som svarade valde alternativet 10 månader. Även fyra valde alternativet att dom inte kunde svara eller hade möjlighet att svara på frågan. Två stycken svarade att systemen fungerar nio månader om året. En person svarade att systemen endast fungerar en månad per år.

11. How much time of the year is the system in fully functional condition without problems
months/year

35 svar

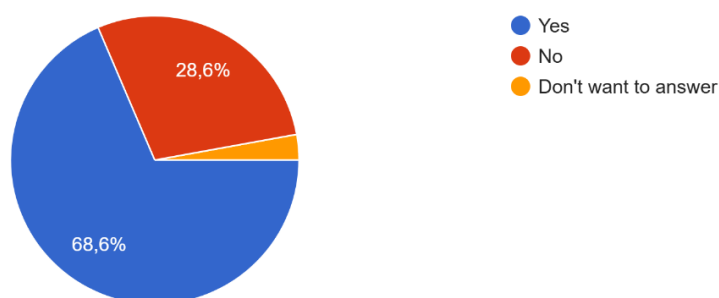


Figur 10. Fel fyra månader som systemet fungerar

Näst sista frågan ville jag veta ifall personalen och besättningen som behövs till förtöjning har påverkats efter att man har börjat använda automooring systemen (se Figur 11). 24 svarade att personal som behövs när man använder automooring systemet har påverkats. Tio svarade att det inte påverkat personalstyrkan. Och slutligen så var det en som inte kunde eller ville svara på denna frågan.

12. Has the use of automatic mooring system affected the staff needed?

35 svar



Figur 11 Personalstyrkan som behövs

Jag avslutade formuläret med en öppen fråga där de som deltog frivilligt kunde skriva ifall det fanns någonting mer dom ville berätta. De berättade att det är lättare att installera automooring för hamnar med ropax och färjetrafik där fartygen anländer regelbundet jämfört med hamnar för lastfartyg där det blir mera komplicerat. Besättningen behöver ändå vara backup vid förtöjning ifall det skulle vara något problem med automooringen. Trossar används även om det blåser och vid fel vindar som back up till automooring systemet. Jag fick ett anslutande svar där de berättade att de långtids förtöjer över helger men att systemen fungerar ändå väldigt bra.

5.2 Intervju

Jag gjorde intervju med en hamnmästare och en befälhavare för att få en klarare bild över hur utbildningen ser ut för de som jobbar med automooringen samt ifall de känner sig tillräckligt medvetna om de risker som finns med att använda automooring system. Deras svar följer här nedan.

Första frågan jag ställde dom var ifall personalen som hanterar automooringen får utbildning hur den fungerar och hur den utbildningen ser ut isåfall. Hamnmästaren svarade att personalen får utbildning där de ser en film gjord av leverantören och därefter även läser kompendium om systemen samt deltar i självtester av systemet och olika typer av simuleringar där exempelvis fartygen tappar kontakt med förtöjnings enheterna och hamnen behöver ta över förtöjningen. För fartygen så berättar befälhavaren att de fått en manual från leverantören om hur systemen funkar som sedan överstyrman har sammanställt och hållit en utbildning för alla bryggbefäl med den viktigaste informationen. Alla befäl som börjar jobba ombord får samma utbildning och därefter möjligheten att fördjupa sig mera genom att läsa manualen. Däckspersonalen utbildas också i vad de ska göra och hur det ska reagera om problem med automooring systemen skulle uppstå. Han nämner att ifall systemen skulle släppa medans de är förtöjda så kommer de att ropa ut Trelleborg tre gånger i PA-systemet och därav ska däcksmanskapet bege sig till förtöjningsdäck.

Jag fortsatte min intervju med att fråga ifall de anser att det skulle behövas en mera strukturerad utbildning för hamnarna och sjöfarts branchen över hur systemen fungerar. Befälhavaren ansåg att systemen i sig är väldigt enkla att hantera så att någon mer specifik skolning inte skulle behövas. Av annan åsikt är hamnmästaren som svarade att det skulle vara bra med en strukturerad utbildningsmall så att inte hamnen skulle behöva fundera ut allting själva och därav också veta att deras utbildning är tillräcklig.

Tredje frågan så frågade jag ifall de anser att de är tillräckligt utbildade inom de risker som finns vid användningen av systemen. Hamnmästaren tror att de är tillräckligt utbildade över de risker som finns. Befälhavaren berättade att de har bra utvecklade rutiner i dagens läge men vägen dit har inte varit den lättaste och de varit många barnsjukdomar. De har haft en god kommunikation med hamnen och leverantören. Han berättar även att det har hänt och som han inte tycker om är att leverantören kan gå in i systemet utan att fartyget har godkänt det. Han berättar om ett tillfälle då deras mooring padda började bete sig märkligt efter att de avgått från en av hamnarna. Han kontaktade hamnen och det kom fram att leverantören hade varit inne i systemet för att uppdatera det. Det här oroar honom då ifall leverantören kan så lätt gå in i systemet vad kan då hända ifall fel personer kan få tillgång till systemet och kunna styra och skapa oreda medans fartyget ligger förtöjt. Han påpekar att leverantören borde kontakta berört fartyg för godkännande före man genomför några uppdateringar så att alla skulle vara medvetna om att någon arbetar i systemet.

Jag frågade dom och vill veta ifall det har uppstått någon farlig situation som de kan berätta om då de använt automooring system. Hamnmästaren svarade att hon tolkar frågan som att det gäller personalen och då har de inte varit med om någon farlig situation där personalen skulle ha påverkats. Befälhavaren berättar om en av de avgångarna när det blåst ostliga vindar. Han hade försökt att hålla fartyget mot kajen men vinden var för stark och tog över, aktern hade vridits ut innan alla automooring enheter hade hunnit släppa. En av automooring enheterna i fören släppte inte lika snabbt som de andra enheterna, när den väl till slut släppte så hade fartyget en ganska stor vinkel. Han berättar även utöver detta att de har haft incidenter när mooring paddan har slutat fungera när de ska förtöja, de har vid dessa tillfällen fått hjälp från hamnen att förtöja fartyget då hamnen har med en egen förtöjnings padda i landgången och kan förtöja på fartygets order.

Näst kommande fråga jag ställde dom var ifall de ser det här som det framtida sättet att förtöja. Hamnmästaren säger att det utan tvivel kommer att vara framtiden. Utrustningen förbättras och specialiseras. Hon tror även att hamnens roll i förtöjningsarbetet kommer bli mindre. I hennes hamn har de mooring tabletter som de kan ta över förtöjningen med exempelvis. Hon berättar att det finns andra hamnar där hamnen inte har egna tabletter och därav inte har möjlighet att följa med förtöjningen eller kunna ta över förtöjningen från fartyget vid behov. Befälhavaren svarar att systemet är bra när de fungerar. När det fungerar är det möjligt att minska på personalbehovet exempelvis behöver inte någon i däckspersonalen vara uppe på natten för att förtöja vilket då ger mindre övertid för redarna.

Jag ställde även två frågor specifikt bara till befälhavaren. Den första frågan ville jag veta ifall han tyckte att det skulle vara bra att man övade i simulator också på användningen av automooring exempelvis i olika vindar eller andra olika situationer som kan hända under en förtöjning med automooring. Han svarade att de vid svåra väderförhållanden förtöjer med trossar och när de är på plats så kompletterar de med att använda automooringen. Vid lösgöring så släpper de på automooringen först och sedan trossarna.

Den andra frågan jag ställde befälhavaren var hur det har känts att byta från att förtöja med traditionell trosshantering till automoooring, exempelvis ifall det har varit svårare att komma på märket eller om hårda vindar har varit ett större problem för dom efter att de bytt förtöjnings metod. Han berättar att tiden från att fartyget är på märke till att fartyget är fullt förtöjt är lång och risken att fartyget förflyttar sig är stort speciellt under dom sämre väderförhållande. När man använder trossar är det lättare att göra snabba korrigeringar. Han berättar även att de har använt en funktion som kallas warping flera gånger men det har inte fungerat tillfredsställande då de tar för lång tid och ger inte de resultat som önskas.

Den sista frågan gav hamnmästaren mig redan när jag började skriva mitt slutarbete och jag fick den även nu skickad till mig. Frågan hon gav mig var hur ansvarsfrågan kring förtöjning med automoooring jämfört med trossförtöjning. De hon berättade var att när man använder trossar för att förtöja så ansvara hamnen för pollarna och fartyget för trossarna. Men vem ansvarar för att fartyget är förtöjt när automoooring används då automoooringen är hamnens egendom. Hon säger att det inte är utrett ännu men skulle behöva utredas. De finns inte med i SOLAS ännu. Hon nämner även att exempelvis ifall hamnen skulle ta över och förtöja fartyget, vad skulle hända ifall det går fel när hamnen exempelvis aktiverar ett recept och de skulle aktivera fel recept. Befälhavaren gav en annan synvinkel på denna frågan, han svarade att hamnen har ansvaret för att automoooring utrustningen är i skick och fungerar sen säger han att fartyget har sitt ansvar att övervaka att fartyget hålls på plats. Om systemet skulle börja larma så berättar han att fartyget har en krisberedskap för vad de ska göra ifall exempelvis vakuomet inte räcker till eller ifall en likdanande situation skulle uppstå. Denna fråga valde jag att även försöka nå myndigheterna för att få ett svar från deras sida vad de säger om ansvaret. Jag har försökt nå IMO utan att få ett svar från deras sida men jag fick istället kontakt med Traficom som svarade att befälhavaren alltid har ansvaret om beslutfattandet på ett fartyg samt att ifall det skulle hända något så vad gör befälhavaren som näst.

Analys

Resultaten från frågeformuläret visar positiva attityder gentemot användningen av automooring system. De som svarade pekar på de framsteg som har gjorts och hur systemen bidrar till en säkrare och mer miljövänlig sjöfart. Trots att systemen fortfarande möter vissa tekniska utmaningar så är det bra att de har utvecklats kontinuerligt för att förbättra sina funktioner och lösa de problem som uppstår. Det förklarar bra då flera av de som svarande berättade att systemen används året runt vilket tyder på att de har blivit en stabilare och mera pålitlig lösning där problemen som uppstår regelbundet hanteras och åtgärdas.

Ett av de största problemen som flera av de som svarade tog upp var risken för att besättning och hamnpersonal kan förlora kunskapen om traditionell trosshantering när man använder av automooring. Detta kan innebära en säkerhetsrisk vid förtöjning särskilt om ett tekniskt problem uppstår eller om systemet inte fungerar som förväntat. Trots detta så har majoriteten av svaren positiv syn på framtiden där branschfolket ser automooring som den nya metoden för förtöjning och tror att tekniken kommer att bli allt mer utvecklad och integrerad i sjöfarten framöver.

Från intervjuerna ser jag att automooring verkligen ses som en del av framtiden för sjöfarten. Det framkommer dock att vissa ansvarsfrågor fortfarande behöver klargöras för att säkerställa den optimala användningen av systemet. Det är positivt att ingen från hamnens sida behövt uppleva några allvarliga säkerhetsincidenter relaterade till användningen av automooring. Detta är ett tecken på att systemen fungerar bra även från hamnpersonalens perspektiv. En tydlig utbildningsplan, framtagen av relevanta myndigheter, skulle vara fördelaktig för att säkerställa att alla hamnar har en gemensam grund när det gäller utbildning och användning av automooring, särskilt eftersom tekniken förväntas bli mer utbredd. Från fartygsbesättningens synpunkt visar resultaten att det uppskattas att hamnen kan ta över förtöjningen vid behov vilket gör att automooring systemet kan användas även vid tekniska problem. Detta är en viktig funktion som ökar systemets pålitlighet och gör att det kan fungera trots tekniska svårigheter. Som hamnmästarna påpekade, finns möjligheten att ta över förtöjningen vid behov, vilket även befälhavaren svarade på och bekräftar att detta fungerar i praktiken. Det framgår dock att vissa hamnar inte har denna möjlighet vilket jag kan tolka som att denna hamnen ligger i

framkant när det gäller säkerhetsaspekterna och möjligheten att ta över förtöjningen. Ansvarsfrågan gällande om automooringen släpper under ett anlöp ser jag som en relativ enighet mellan Traficom och befälhavarna. Båda verkar vara överens om vem som har ansvaret i samband med användningen av automooring vilket är ett positivt tecken för framtida implementering och användning av tekniken.

6 Slutsats

Min examensfråga var ifall automooring är den nya förtöjningsmetoden. Att skriva detta examensarbete har varit intressant och spännande, jag har lärt mig mycket nytt som jag inte visste om. De som ofta har hörts är alla de positiva sidor med att använda automooring system så det var extra spännande och roligt att få en inblick i utmaningarna samt vad branschfolket egentligen tycker och tänker om systemen och dess användning. Det var även roligt att höra om deras upplevelser som har hänt i verkligheten samt hur väl fungerande system och rutiner det har ifall någonting skulle hända under exempelvis ett anlöp. Även fast jag jobbar med automooring system regelbundet i min vardag så finns det mycket som man inte alltid har vetat om eller varit med om att skulle ha hänt.

Jag kan av egen åsikt säga att jag är väldigt fascinerad över hur automooring systemen fungerar exempelvis att vakuumsystemet kan hålla fartyget stilla och säkert vid kaj. Jag har varit med i princip sen den vakuum automooringen som jag jobbar med sattes igång och det har varit kul att vara med i alla stadier från att fartygen körde med trossar och systemet test kördes till att i dagens läge i princip alla fartyg endast förtöjer med automooring vid normala väder förhållanden och med de kan jag även säga att jag tycker att systemet har fungerat bra och man märker att fartygen sparar tid när de anlöp då det använder automooringen jämfört med när dom använder traditionella tross hanteringen. De har även känts som en delvis säkrare arbetsmiljö då man inte behöver hantera trossarna och riskerar att trossarna brister och att man skulle råka hamna inom snapback zon.

Slutsatsen jag kan dra av all den information jag hittade och frågeformuläret samt intervjuerna så är svaret på min examensfråga ja automooring är den nya förtöjningsmetoden. Automooring systemen är snabbare, säkrare, billigare och "miljövänligare" så ut ifall att ingen kommer på någon typ av mer revolutionerande teknik att förtöja med så är automooring det framtida och bästa alternativet att förtöja med.

Men man måste även komma ihåg att använda det traditionella metoderna så det inte glöms bort för när situationen kommer och man behöver använda trossar på riktig så finns det inte tid till att börja tänka på hur det fungerar, utan både personal på kajen och ombord på fartygen bör kunna reagera snabbt och säkert för att inte skapa några risker i hela förtöjnings arbetet som i värsta fall kan leda till skador eller dödsfall.

7 Källförteckning

3mar. (u.d.). Hämtat från Magmoor automooring device:
<https://3mar.fi/automooring.html> den 27 12 2024

Cavotec. (u.d.). *Cavotec*. Hämtat från MoorMaster, Automated mooring:
<https://www.cavotec.com/fr/your-applications/ports-maritime/automated-mooring> den 5 10 2024

Cavotec. (u.d.). *Moormaster Locks*. Hämtat från Moormaster Locks:
<https://www.cavotec.com/fr/your-applications/ports-maritime/automated-mooring/locks> den 5 10 2024

SINTEF. (2022). *Automatic mooring: Technical Gap Analysis*. Hämtat från
https://www.ntnu.edu/documents/1294735132/0/sfi_autoship_automatic_mooring_technical_gap_analysis+%28%29.pdf/8566ebf7-4863-e109-e6b0-998aa15e7dec?t=1675872204258 den 24 05 2024

Trelleborg. (u.d.). Hämtat från AutoMoor-Automated Mooring Solution:
<https://www.trelleborg.com/en/marine-and-infrastructure/products-solutions-and-services/marine/docking-and-mooring/automated-mooring-systems/automoor> den 5 10 2024

TTS groupe. (u.d.). *Automooring*. Hämtat från Automooring:
https://www.macgregor.com/globalassets/tts/product-sheets/automooring_4page.pdf den 2 10 2024

8 Figurförteckning

Figur 1 Vakuum mooring.....	2
Figur 2 Magnet mooring.....	3
Figur 3 Semi automatisk mooring.....	3
Figur 4 Grip baserad mooring.....	4
Figur 5 Ropepicker robot.....	4
Figur 6 Organisations tillhörighet.....	10
Figur 7 De olika typer av fartyg som använder automooring	11
Figur 8 De olika typer av system som de svarande använt	12
Figur 9 Automooring systemen istället för traditonell förtöjning.....	14
Figur 10. Fel fira månader som systemet fungerar	15
Figur 11 Personalstyrkan som behövs	15

Frågeformuläret

Have you come across and used automooring?

Yes Öppna avsnitt 2

No Skicka formuläret

Don't want to answer Skicka formuläret

Lägg till alternativ eller [lägg till Övrigt](#)

Obligatorisk

Efter avsnitt 1 Fortsätt till nästa avsnitt

Avsnitt 2 av 2

Avsnittsrubrik (valfritt)

Beskrivning (valfritt)

1. Which organization do you belong to? *

Ship

Port

Other organisation

2. Which company do you belong to? (Not mandatory question)

Kort svarstext

3. What type of ship are you answering for? You can pick more than one *

- Tanker
- Bulk carrier
- Container ship
- Ro-Ro
- Work and special vessels
- Passenger ship/Cruise ship
- Other
- Don't want to answer



4. How often have you encountered and used the automooring system? *

- Regularly
- Single times
- Don't want to answer



5. What type of automooring have you encountered? You can pick more than one *

Vacuum automooring



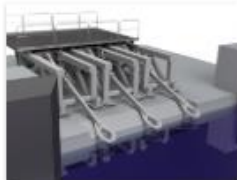
Grip-based automooring



Magnetic automooring



Semi automatic automooring



Rope picker robot



Different kind of automooring

Don't want to answer



If you answered "**Different kind of**" on question 5, which type did you use?

Kort svarstext

6.Has the automooring worked without problems? *

- Yes
- No
- Don't want to answer



If you answered "**No**" on question 6, what kind of problem has occurred?

Kort svarstext

7.What do you see are the advantages of automooring systems? *

Kort svarstext

8.What do you think are the challenges of using automooring systems? *

Kort svarstext

9.Do you see this as a front way instead of traditional rope handling? *

- Yes
- No
- Perhaps with more developed systems
- Don't want to answer

10. Are you satisfied with how the automooring system works? *

- Yes
- No
- Don't want to answer

If you answered "**No**" on question 10: What do you considered to be problems with the system?

Lång svarstext
.....



11. How much time of the year is the system in fully functional condition without problems *
months/year

- 1. 1
- 2. 2
- 3. 3
- 4. 4
- 5. 5
- 6. 6
- 7. 7
- 8. 8
- 9. 9
- 10. 10
- 11. 11
- 12. 12
- 13. Don't want to answer

12.Has the use of automatic mooring system affected the staff needed? *

- Yes
- No
- Don't want to answer

Feel free to write if you have anything else you would like to tell :)

Lång svarstext

Intervjuer

Till min intervju valde jag ut två stycken personer som jobbar inom sjöfarts branchen och regelbundet använder automoooring system. Jag valde en hamnmästare för att kunna få svar och synpunkter från hamnens sida samt en befälhavare för att kunna få perspektiv från fartygets sida. Valde även att skicka en ansvarsfråga till Traficom.

Befälhavarens frågor

- Får ni utbildning i hur systemet fungerar och isåfall hur ser den utbildningen ut?
- Anser du att det skulle behöva finnas utbildning om hur automoooring fungerar och användningen av det i någon del av utbildningen för framtida sjöfarare?
- Tycker du det skulle vara bra att man övade i simulator också på användning av automoooring?
- Har det uppstått några farliga situationer som du får berätta om då ni har använt automoooring system?
- Anser du att ni är tillräckligt utbildade inom de risker som finns vid användningen av systemet?
- Hur har det känts att köra då ni har bytt från traditionell förtöjning till automoooring (är det svårare att komma på märket exempelvis)?
- Ser du det här som det framtida sättet att förtöja?
- Hur ser du på ansvarsfrågan kring förtöjningen med automoooring vs trossförtöjning? Vid trossförtöjning ansvarar hamnen för pollarna och fartyget för trossarna. Vem anser du ansvarar för att fartyget är förtöjt nu då automoooring enheterna är hamnens egendom?

Hamnmästarens frågor

- Får personalen som hanterar automooringen utbildning hur den fungerar och hur ser utbildningen ut isåfall?
- Anser du att det skulle behövas en mera strukturerad utbildning för hamnar och sjöfarts branchen över hur systemen fungerar?
- Anser du att ni är tillräckligt utbildade inom de risker som finns vid användningen av systemet?
- Har det uppstått några farliga situationer som du får berätta om då automooring systemet har använt?
- Ser du det här som det framtida sättet att förtöja?
- Hur ser du på ansvarsfrågan kring förtöjningen med automooring vs trossförtöjning? Vid trossförtöjning ansvarar hamnen för pollarna och fartyget för trossarna. Vem anser du ansvarar för att fartyget är förtöjt nu då automooring enheterna är hamnens egendom?

Traficoms fråga

- Hur ser du på ansvarsfrågan kring förtöjningen med automooring vs trossförtöjning? Vid trossförtöjning ansvarar hamnen för pollarna och fartyget för trossarna. Vem anser du ansvarar för att fartyget är förtöjt nu då automooring enheterna är hamnens egendom?