



Linnéuniversitetet

Sjöfartshögskolan

Alternativa förtöjningsanordningar
- kan trossar i framtiden vara något i det
förflutna?

Patrik Davidsson
Kristian Gullvén
2013-04-19
Program: Sjökaptenprogrammet 4år
Ämne: Självständigt arbete
Nivå: 15 hp
Kurskod: SA300S

Utbildningsprogram:	Sjökaptenprogrammet
Arbetets omfattning:	Självständigt arbete 15hp
Titel:	Alternativa förtöjningsanordningar
Författare:	Patrik Davidsson, Kristian Gullven
Handledare:	Lars Markström, Karin Lundberg

Abstrakt

Under de senaste åren har svenska hamnar behövt ta ställning till ett antal nya produkter på marknaden som påstår sig effektivisera förtöjningen av fartyg. Det här arbetet undersöker de resonemang som företrädarna för svenska hamnar har använt när de har diskuterat investeringar i sådana alternativa förtöjningsanordningar. För att ta reda på dessa resonemang har det genomförts intervjuer med företrädarna i ett urval av Sveriges hamnar. Det har visat sig att hamnarna är positivt inställda till effektiviseringar i form av ny utrustning men att osäkerheten inblandad i ny, obeprövad teknik har än så länge förhindrat dem från att ta steget fullt ut mot en investering. De mest framträdande argumenten mot att investera är att investeringskostnaden är för hög i förhållande till förtjänsten samt att det är hamnarna som betalar och rederierna som sparar pengar.

Nyckelord: Förtöjning, Hamn, Trossar, Teknologi

Degree programme:	Nautical Science
Level:	Diploma Thesis
Title:	Alternative mooring devices
Authors:	Patrik Davidsson, Kristian Gullven
Supervisor:	Lars Markström, Karin Lundberg

Abstract

In recent years Swedish ports have had to consider a number of new products on the market that are claiming to make the mooring of vessels more efficient. This paper investigates the arguments that the representatives of Swedish ports have used when discussing the investment of these alternative mooring arrangements. To obtain these arguments interviews has been conducted with the representatives from a selection of Swedish ports. It is shown that the ports are generally in favor of increasing efficiency using the new equipment, but that the uncertainty involved in new, unproven technologies have so far prevented them from taking the full plunge into an investment. The most prominent arguments against investing is that the investment cost is too high in relation to the earnings and that the investment is made by the port while the shipowner reaps the benefit.

Keywords: Mooring, Ports, Mooring lines, Technology

Begreppslista

Alternativa förtöjningsanordningar - I detta arbete anses detta vara all förtöjningsutrustning som inte innefattar trossar i traditionellt bruk.

Avbärarlist - List vid vattenlinjen som skall skydda fartygssidan.

Beslutsfattande - I detta arbete syftar beslutsfattande på en person som varit inblandad i beslutet att investera i alternativa förtöjningsanordningar i svenska hamnar.

Båtmän – Personal på kajen som assisterar vid förtöjning

Dykdalb - En bottenfast anordning för att förtöja fartyg med.

DWT - Dödviktston. Ett mått på ett fartygs maximala lastförmåga.

Klys - Öppningar i ett fartygs bordläggning där trossar förs vid förtöjning.

P&I Club - Protection and Indemnity Club. En kooperativ försäkringsassociation-

Pollare - En permanent fäst konstruktion som används för att förtöja fartyg.

Saxläge - Ett speciellt förtöjningsläge för järnvägsfärjor.

Stuveri - Det företag som åtar sig lastning och lossning av fartyg.

Tross - En grövre form av rep som används vid förtöjning av fartyg.

Trosslös förtöjning - I detta arbete anses trosslös förtöjning vara förtöjningsmetoder som helt utesluter behovet av trossar mellan fartyg och kaj.

Innehållsförteckning

Bakgrund	1
<i>Traditionell förtöjning</i>	1
<i>Anledningar till förändring</i>	3
Syfte	5
<i>Avgränsningar</i>	5
Teori	6
<i>Cavotec Moormaster</i>	7
Metod	7
<i>Val av metod</i>	7
<i>Urval av respondenter</i>	8
<i>Undersökningens trovärdighet och tillförlitlighet</i>	9
<i>Etik</i>	9
<i>Arbetsgång</i>	9
Resultat	10
<i>Användningsområde för alternativa förtöjningsanordningar</i>	10
<i>Ekonomiska aspekter</i>	12
<i>Personsäkerhet för hamnpersonal</i>	13
<i>Driftsäkerhet och tillförlitlighet</i>	14
<i>Framtiden för alternativa förtöjningsmetoder</i>	15
Diskussion	17
<i>Metoddiskussion</i>	17
<i>Resultatdiskussion</i>	17
Förslag till fortsatt forskning	19
Källförteckning och referenslista	
Bilaga 1 Intervjuguide	
Bilaga 2 Frågor ställda i förundersökningen	

Bakgrund

Intresset för att undersöka alternativa förtöjningsanordningar har sitt ursprung i att förtöjningsarbetet är ett osäkert moment i arbetsmiljön både ombord på fartyg och i hamnarna de anlöper. Att förtöja ett stort fartyg är en operation som ofta tar lång tid och involverar två-fyra personer i hamnen. Nya lösningar som introduceras på marknaden lovar förbättringar på många fronter, bland annat ökad säkerhet och snabbare förtöjningsoperationer. Dessa innovationer tvingar hamnarna att undersöka alternativa metoder och ta ställning till dess implementering. Allt för att skapa en bra produkt för sina kunder (fartygen). Det är därför intressant att undersöka hur de beslutsfattande i olika hamnar resonerar när det gäller dessa investeringar.

De senaste åren har varit en tid då många hamnar i Sverige har gjort eller planerat omfattande ombyggnationer och nybyggnationer. Att se hur de har tagit ställning mellan traditionell trossförtöjning och moderna alternativ är något som ligger i tiden. Försäljare av förtöjningssystem kontaktar hamnarna och de som har ansvar för investeringar i infrastrukturen får helt nya frågor att ta ställning till. Där det tidigare endast handlat om vilken sorts pollare som skall installeras finns det nu ett flertal alternativa lösningar att överväga.

Traditionell förtöjning

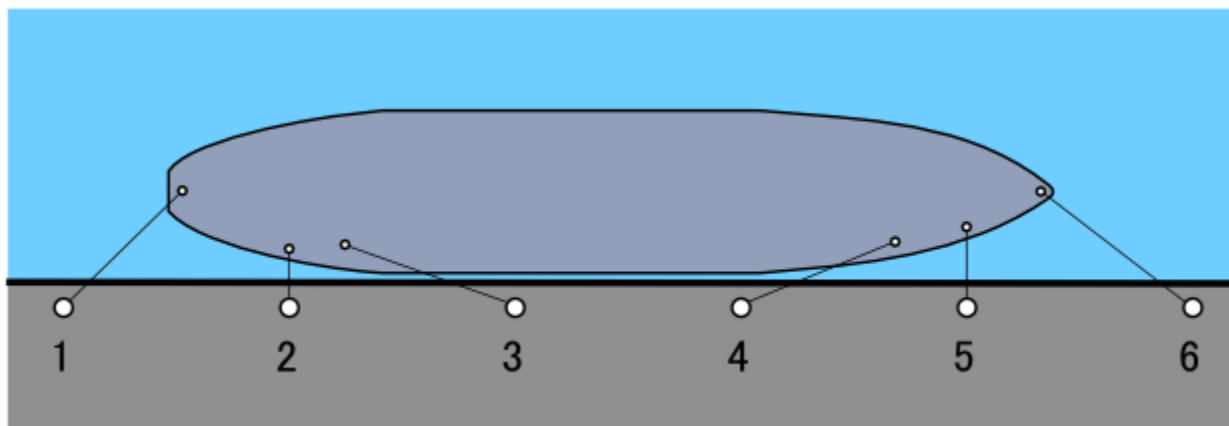
Sen sjöfartens begynnelse har trossar använts vid förtöjning av fartyg. Denna välbeprövade metod har visat sig vara tillförlitlig genom åren tack vare sin flexibilitet och hållfasthet. På de allra flesta fartyg använder man sig numera av så kallade "split drum winches". Dessa vinschar har en tvådelad trumma där den bredare delen används till att lagra trossen och den smala sektionen används när trossen skall belastas. För att uppnå önskad hållkraft med denna metod är det viktigt att man har rätt mängd tross på belastningsdelen av vinschen.



(Seaplant international - 2012)

De flesta fartyg använder sig av trossar tillverkade i något syntetmaterial, exempelvis polyamid, polyester, polypropylen eller aramid. De allra största fartygen använder sig ofta av stålwire eftersom diametern på trossarna blir väldigt stor om tillräcklig hållkraft skall uppnås (Dokkum, van K 2008).

En traditionell förtöjning inleds med att fartyget manövreras tillräckligt nära kajen för att besättningen ombord på fartyget skall kunna få iland en kastlina till båtmännen på land. Kastlinan är ett tunt rep med en vikt på som i sin tur är fäst i de icke kastbara och betydligt tyngre trossarna. När kastlinan är i land är det båtmännens uppgift att dra trossarna till pollare och säkra dem där. Trossarna spänns upp med hjälp av vinscharna ombord och fartyget förblir stillaliggande tryckt emot kajen. Trossarna ska nu förhindra fartygets rörelse i alla riktningar, dvs bakåt, framåt och utåt (Magnusson, H., Jansson, M 2007).



(Wikimedia - 2013)

1. Akterända - hindrar fartyget från att röra sig förut.
2. Akter brestända - hindrar aktern från att glida ut från kajen.
3. Akterspring - hindrar fartyget från att röra sig akterut.
4. Förspring - hindrar fartyget från att röra sig förut.
5. Förlig brestända - hindrar fören från att glida ut från kajen.
6. Förända - hindrar fartyget från att glida akterut.

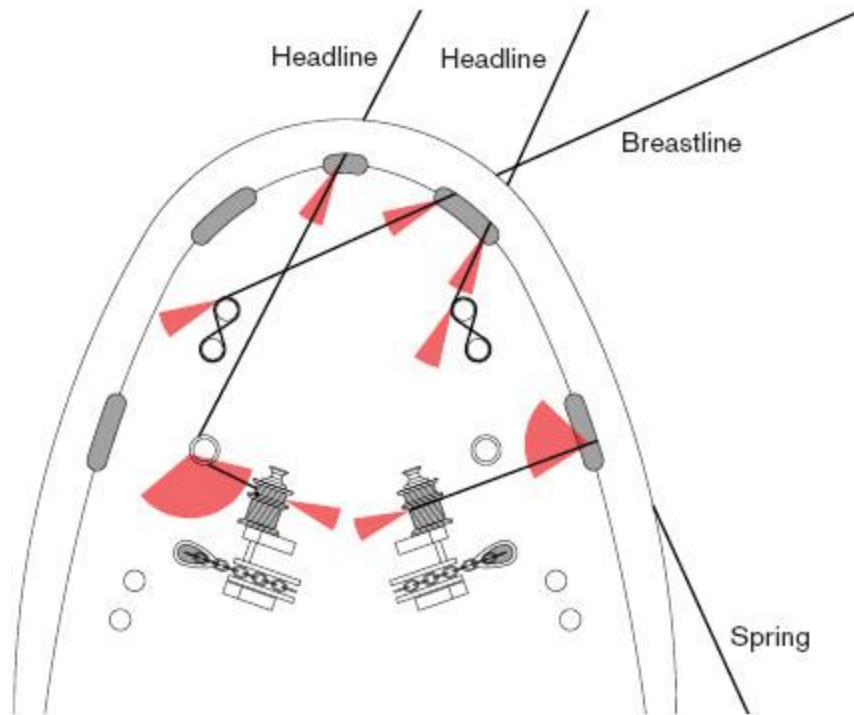
Anledningar till förändring

Enligt Trelleborgs hamn är förtöjning i sitt nuvarande utförande en tidskrävande operation som kräver två fordon och två till fyra personer från hamnen. Därför är det intressant ur hamnens perspektiv att titta på nya lösningar för att kapa kostnader i arbetstimmar genom att minska mängden arbetare som krävs och förkorta tiden som förtöjningen tar.

En annan stor anledning till att investera i ny teknik bör vara det faktum att förtöjning är ett väldigt farligt arbetsmoment. Statistik från UK P&I Club (United Kingdom, Protection and Indemnity Club) visar att förtöjningsolyckor är den sjunde vanligaste anledningen till ersättningskrav. Under 20 år, från 1987 till 2007, har de betalat ut 34,65 miljoner dollar till personer som skadats vid förtöjningar. Annan statistik som UK P&I Club har sammanställt visar att hela 14% av olyckorna resulterat i dödsfall och utöver det resulterade 23% i benskador, 14% i ryggskador, 7% i huvudskador, 7% i armskador och i 11% av olyckorna skadades den drabbade på mer än ett ställe (UK P&I Club, 2009).

Även på andra håll har det gjorts studier och sammanställts statistik som visar att förtöjning är ett farligt moment. En av dessa studier kommer från DMA (Danish Maritime Authority) och den visar att mellan 1997 och 2005 registrerades 273 olyckor enbart på danska fartyg i samband med förtöjning och ankring (DMA, 2006). I januari 2013 avled en matros i samband med förtöjning i Husum, vilket tyder på att förtöjningsolyckor fortfarande är ett högst aktuellt problem inom sjöfarten även i Sverige (Sveriges Radio).

De personskador som uppstår under förtöjning har ofta att göra med en missbedömning av de stora krafter som man hanterar som besättning. Detta kan vara till följd av stress eller dåliga yttre omständigheter (t ex mörker, regn och snö). Två vanliga olycksorsaker är klämning och snapback. Klämning kan ske på många sätt under en förtöjning men en av de vanligare händelserna är när en besättningsman står med ena foten i en bukt av trossen och när trossen matas ut så fastnar han i trossen och dras med stor kraft ut i klyset. Detta förhindras genom att ständigt hålla uppsikt över sina egna och sina kamraters fötter. Snapback inträffar när en tross under belastning plötsligt går av och snärtar till förtöjningsområdet. Detta kan vara svårt att förutse när det kommer att ske och det undviks bäst genom att besättningen håller sig utanför snapbackzonerna. (Lärobok i sjömanskap - 2007)



Snapbackzoner (Marine Insight - 2012)

De som tagit fram nya metoder för att förtöja fartyg menar att fördelarna är många. Fördelarna enligt Cavotec är:

- Kortare kajer då systemet bara kräver kontakt med fartygets långsida. Inga långa för- och akterändor krävs för att förtöja fartygen säkert.
- Det krävs endast en person för att sköta förtöjningsutrustningen.
- Minskad risk för förtöjningsolyckor.
- Realtidsövervakning av hållkraften och belastningen på förtöjningen.
- Snabbare förtöjningsoperationer som ger ökade flöden i hamnen och effektivare utnyttjande av kajplatserna.
- Minskade utsläpp tack vare snabbare förtöjningar.
- Bättre dämpning av fartygets rörelser vilket minskar kraven på vågbrytare och skydd mot svall.

(Cavotec - 2011)

Med dessa nya produkters påstådda fördelar som utgångspunkt delas arbetet upp i fem teman. Dessa fem teman är användningsområde, ekonomi, säkerhet, tillförlitlighet och synen på framtiden.

Eftersom användningsområdena för dessa produkter varierar beroende på de olika hamnarnas upplägg och typ av trafik är det av intresse att se vilka sorts lösningar som har varit aktuella. Det måste finnas ett ekonomiskt incitament för hamnarna att investera i dessa nya produkter och därför är det viktigt att se var dessa besparingar uppkommer och hur det har diskuterats kring de besparingarna. Resonemangen kring hur dessa nya produkter kan öka säkerheten genom att minska skador på person och egendom är av intresse. Tillförlitligheten hos dessa relativt obeprövade produkter är intressant att resonera kring för att se hur det spelar in i beslutet att investera. Slutligen är hamnarnas beslutsfattandes syn på framtiden intressant för att kunna uppskatta åt vilket håll utvecklingen är på väg.

Tekniken går framåt i alla delar samhället, allt effektiviseras och förändras, förtöjning av fartyg bör inte vara opåverkat av denna utveckling. Metoden att förtöja fartyg har varit principiellt oförändrad i flera århundraden, hur länge ska den kunna stå emot tidens gång?

Syfte

Syftet med arbetet är att undersöka hur de beslutsfattande i svenska hamnar resonerar angående investeringar i alternativa förtöjningsanordningar just nu samt vad som talar för och emot dessa nya lösningars implementering i framtiden.

- Vilka resonemang har spelat in i beslutsfattandet angående investering i alternativa förtöjningsanordningar?
- Hur ser hamnarnas beslutsfattare på framtiden för alternativa förtöjningsanordningar?

Avgränsningar

Arbetet undersöker bara hamnarna i Göteborg, Trelleborg, Stockholm och Malmö. Vidare är arbetet i huvudsak inriktat på anordningar som kan eliminera trossbehovet helt. Arbetet kommer endast att undersöka resonemangen angående nya investeringar. Det som är intressant för undersökningen är exempelvis om det finns ekonomiska fördelar med att investera i ny teknik, inte hur stora summor det eventuellt går att spara. Samma avgränsning gäller även för säkerheten där det är inte handlar om hur många olyckor man eventuellt kan förhindra utan snarare om hur utrustningen skulle kunna förhindra olyckor. Denna avgränsning görs för att undvika spekulationer om olyckor och ekonomi i intervjuerna och hålla fokus till mer konkreta frågor.

Teori

Det har länge forskats och funderats på säkrare, snabbare och smidigare sätt att förtöja fartyg på. Det finns många patent tagna på uppfinningar för trosslösa förtöjningssystem. Ett av de tidigaste försöken att hitta ett alternativ gjordes redan 1889 av Harlan P. Wellman (United States Patent Office [USPO] 1889). Wellman fick patent för sin idé om att använda elektromagneter till att förtöja, men eftersom trossarna fortfarande används i stort sett överallt kan vi anta att Wellmans lösning inte slog igenom. På senare tid har de alternativa metoderna blivit bättre och bättre i takt med att tekniken utvecklats och en del lösningar är nu med och konkurrerar på allvar med den traditionella trossen.

Några av de mer framstående systemen är Moormaster som är utvecklat av Cavotec (Cavotec - 2011), MacGregors Automoooring och MOOREX (Macgregor - 2013) samt två liknande lösningar utvecklade av TTSgroup (TTSgroup - 2013).

Alla dessa anordningar skall kunna installeras med olika styrkor så att man kan välja om man vill ersätta trossar helt eller bara komplettera den konventionella metoden. En betydande skillnad mellan de nya anordningarna och den konventionella metoden är att utrustningen flyttats från fartyget till kajen.

Cavotecs lösning använder sig av ett flertal elektriskt och hydrauliskt drivna enheter som med hjälp av sugplattor och vakuum håller fartyget fast längs kajen. Förtöjning med systemet kan skötas av befälhavaren via en konsol på bryggan eller av en person på kajen. (Cavotec -2013)

MacGregors Automoooring använder sig av en hydraulisk arm som griper tag i en specialmonterad pollare placerad i fartygssidan. Den landplacerade utrustningen är hög och sänkbar för att kunna hantera skiftande djupgående och vissa tidvattenvariationer. (Cargotec - 2013)

Moorex-utrustningen från MacGregor liknar traditionell förtöjning mer och förtöjer fartygen med hjälp av en kort tross eller vajer som görs fast vinkelrät mot fartyget i en speciell pollare monterad i fartygssidan. Förutom den speciella pollaren krävs inget av fartyget utan resten av utrustningen installeras på kajen (Cargotec - 2013).

TTS Group har två olika system, det ena bygger på vakuumplattor som monteras på kajen och suger fast fartyget i rätt läge. Det andra systemet kallas för grip-based automoooring och

kräver att en pollare monteras i fartygssidan. Från en utrustning på kajen går sedan en hydraulisk arm ut och hakar fast i pollaren för att hålla fast fartyget (TTSgroup - 2013).

Cavotec Moormaster

Moormaster från Cavotec finns i dagsläget installerade på flera platser runt om i världen. Det som i viss mån skiljer den från de andra systemen är att den ofta installerats för att lösa uppenbara problem som lokalt finns med den traditionella trossmetoden. Det mest framstående exemplet på detta är i Salalah, Oman. I Salalahs containerhamn hade man tidigare problem med svall och för att minska inverkan på fartygen och öka effektiviteten tittade man på alternativa lösningar. Salalahs hamn gjorde tillsammans med Cavotec och APMT (APM Terminals) stora tester 2007 där man installerade ett antal Moormaster-enheter för att med hjälp av dessa minska fartygens rörelser. Testresultatet blev väldigt bra; Moormaster minskade fartygens vertikala rörelse från uppåt 3 meter till att aldrig överskrida 50 mm. (Thefreelibrary - 2008)

Ett annat exempel är i Port Hedland i Australien. Där har Fortescue Metals Group installerat Moormaster för att kunna förtöja stora bulkfartyg säkert även när hårt väder råder. Utrustningen är dimensionerad för fartyg mellan 174 000 och 206 000 DWT (Dead Weight Tonnes) och vindstyrkor upp till 30 m/s (meter per sekund). (Porttechnology - 2011)

Detta tyder på att Moormaster har stor flexibilitet och att det går att anpassa utrustningen för att fylla en mängd olika behov.

Metod

Val av metod

Arbetet i sin helhet har tagit formen av en utredning där vi varit ute efter att beskriva den nuvarande situationen med hjälp av redan existerande information. Informationen har samlats genom litteraturstudier och intervjuer med företrädare för de aktuella hamnarna. Denna metod är kvalitativ i den meningen att den inte bygger på statistik. (Denscombe, 1998)

I första skedet av arbetet samlade vi in information för att få en stabil och grundläggande kunskap att bygga vårt fortsatta arbete på. Här gällde det främst att sätta sig in i hur de nya systemen fungerar. Vi sökte även upp statistik på förtöjningsolyckor och kostnaderna som omger dessa. Vi ville i första hand bilda oss en övergripande uppfattning om vilka alternativ hamnarna

har att välja på i dagsläget och vilka problem som de kan tänkas ställas inför. Denna delen av arbetet var snarare en förberedande fas och bidrog till vilka frågor vi ställde snarare än till resultatet. I detta skede genomfördes även en förundersökning där vi via epost kontaktade ett antal svenska hamnar för att ta reda på hur insatta de var i ämnet.

I huvuddelen av detta arbetet använde vi oss av intervjuer för att få en bild av hur de beslutsfattande i svenska hamnar resonerar kring implementering av nya förtöjningsanordningar. Därför var den kvalitativa metoden att föredra i det skedet. Kvalitativ forskning har en tendens att förknippas med beskrivning (Denscombe, 1998) Vi ville beskriva hur situationen ser ut idag och hur hamnarna ser på implementerandet av nya förtöjningsmetoder. En semistrukturerad intervjumetodik användes. Detta innebär att man utgår med några startfrågor och låter sedan diskussionen mellan de två parterna ta över. Man låter den intervjuade utveckla sina idéer och tala mer utförligt om de ämnen som intervjuaren tar upp (Denscombe, 1998). Denna metod är ett bra arbetssätt om man vill ha en bra inblick i hur respondenten uppfattar sitt ämnesområde.

När informationen var insamlad kom vi till den utredande delen av arbetet där syftet var att sammanställa intervjuerna och därmed få en generell uppfattning om de nya förtöjningsmetodernas vara eller icke vara i Sveriges hamnar. Här analyserade vi den information vi fått genom våra intervjuer och studier.

Urval av respondenter

Tre av hamnarna som vi valde att intervjua valde vi pga av den stora mängd anlöp de har. Göteborg, Trelleborg och Stockholms Hamnar (Stockholms Hamnar är en mängd hamnar under samma ledning) är tre av de hamnar med den största godshanteringen i Sverige (Trafik Analys, 2012). Malmö faller utanför detta och var istället intressant eftersom vi visste att de redan hade investerat i moderna komplement till trossar. De gjorde nyligen omfattande förändringar av hamnens infrastruktur vilket även det gjorde hamnen intressant (Ramboll - 2013). Detta gäller även för Stockholm då de är mitt uppe i en stor ombyggnad av en av sina färjehamnar. (Stockholms Hamnar - Värtahamnen)

Undersökningens trovärdighet och tillförlitlighet

Intervjuer med fyra hamnar, om än några av de största, ger inte en fullständigt representativ bild av hur situationen ser ut i hela Sverige. Men det ger en överskådlig inblick i frågan och de tendenser som redovisas kan ses som just det; tendenser. Hamnars beslutsorganisationer består dessutom av fler än en person. En enskild person har aldrig full insikt i en fråga. Eftersom vi bara intervjuat en person från varje hamn (Malmö undantaget) så är vi medvetna om att det inte ger en komplett bild av hamnen som helhets resonemang. Den objektiva fakta vi fått fram stämmer (t ex om hamnarna har investerat i ny utrustning eller inte), medan de subjektiva spekulationerna (t ex hur de ser på framtiden) endast är representativa för just den personen som säger det.

Etik

Arbeten som baseras på intervjuer ska vanligen ta hänsyn till respondenternas integritet och anonymitet. I detta arbete är respondenterna offentliga personer och författarna har därför inte valt att göra dem fullkomligt anonyma utan benämner dem med titel och den hamn de arbetar för. Den hamn de arbetar i vilket är en förutsättning för att vissa svar ska bli begripliga. Vidare är de intervjuades titel viktig för att ge svaren kredibilitet. Intervjuerna spelades in men endast efter att de intervjuade givit sitt godkännande till detta och under förutsättning att inspelningen raderades när den hade bearbetats. Inspelningen gjordes för att förhindra misstag på grund av osäkerhet i de uppfattade svaren. För att skydda ytterligare mot risken att publicera missförstådd information citeras de exakta uttalandena i resultatet tillsammans med den tolkning som gjorts. Slutligen så kommer de intervjuade få möjlighet att läsa arbetet innan det blir offentligt. Intervjuerna genomfördes enligt vetenskapsrådets forskningsetiska principer. +

Arbetsgång

Det gjordes en förundersökning via epost för att få en överblick över hur insatta hamnarnas företrädare var i alternativa förtöjningsanordningar. Sedan gjordes en intervjuguide baserad på de fem teman som valts för att försäkra att svaren blev de eftertraktade. Under intervjun tilläts dock respondenten resonera fritt den större delen av tiden. Efteråt gicks transkriptionerna igenom för att hitta de citat där respondenterna berört arbetets teman. Dessa citat samlades i ett separat dokument och kategoriserades efter vilka teman de passade in på.

Resultat

Resultatet presenteras i form av fem underrubriker som representerar de teman som arbetet inriktar sig på. Dessa är användningsområde, ekonomi, säkerhet, tillförlitlighet och framtiden.

De fyra intervjuerna genomfördes via telefonkontakt med hamnkaptenen i Göteborg (hädanefter nämnd endast som Göteborg), hamnkaptenen för Stockholms hamnar (Stockholm), elchefen och chefen för bygg och anläggning i Malmö hamn (Malmö) samt den tekniskt utvecklingsansvarige i Trelleborgs hamn (Trelleborg). Trelleborgs och Stockholms uttalanden kompletterades även med information från epostkontakt. Den utrustningen som alla hamnar gemensamt har varit i kontakt med är Cavotecs vakuumsystem som hädanefter kommer att kallas Moormaster.

Användningsområde för alternativa förtöjningsanordningar

Malmö har i dagsläget redan installerat olika komplementutrustningar till trossarna i sina hamnar. Dessa används för att stärka förtöjningen.

... många av de fartygen som kommer hit då på rorosidan har inte egna Moorexstationer så de klarar av att hålla båten till 100% på plats va. Och därför kompletterar vi med en hydraulutrustning som är en typ av Moorex så det är en kort vajer och så är det ett hydraulsystem som håller båten på plats så att säga.

... på rorosidan ... använder vi bland annat en Moorex som sitter och håller fartyget med 40 ton. 40 till 60 ton

Stockholm ser främsta användningsområdet för Moormaster bland färjor som går mellan fasta hamnar.

När vi i hamnen diskuterade detta så tror vi att systemet fungerar bäst på t.ex färjor som går i fram och åter.

Trelleborg har järnvägsfärjor som måste ligga väldigt precist i läget. För att klaffen i land skall kunna låsa fast i akterskeppet krävs mycket noggrann placering av fartyget. För att hjälpa till

med det övervägde man att skaffa tre stycken Moormaster för att förhålla fartygen till rätt position och sedan förtöja dem med en kombination av Moormaster, trossar och järnvägsklaff.

De flesta järnvägsfärjelägen är saxlägen och det är byggt specifikt för en båt eller ett systerfartyg. Men är det då en järnvägsfärja som är smalare, så plötsligt så saknas det en akterfender på den ena sidan och då hamnar aktern mitt i järnvägsklaffen. Och då ställs det jättehöga krav på att förtöjningen ska, måste liksom vara lugnt och försiktigt och på centimetern när rätt, och hade vi då haft sugproppar istället som gick ut och tog de här mindre järnvägsfärjorna och placerade dem i läge för att järnvägsklaffen ska kunna gå ner och kroka i aktern så hade det varit betydligt säkrare för hamnen.

Göteborg ser Moormasters främsta användningsområde som ett sätt att öppna upp plats på kajen. Trossar kan ofta behöva sträcka sig långt in på land och därmed vara i vägen för stuveriets fordon.

... ska du förtöja en båt på ett bra sätt så behöver du ha ordentliga breständar. Och de sträcker ju sig långt in på kajen och då är de helt plötsligt i vägen för maskiner och allting som ska köra där. Och för den sakens skull så vore ju de här andra, det här vakuumsystemet då, väldigt bra naturligtvis.

Göteborg pratar även om att förändor och akterändor sträcker sig längre än fartygskroppen i längskeppsled och därmed tar upp värdefull kajplats.

Om vi säger att du har en kaj där du har ett rorofartyg liggande, så behöver du ju ha nånstans att sätta fast förändor i så och så vidare. Då måste man nästan bygga kajen längre än vad den egentligen behöver vara. Eller bygga dykdalber eller nånting med pollare på. Har du såna här Cavotec, typ det, så behöver du inte det

Malmö anmärker på att det finns begränsningar i användningsområdet eftersom båtar är så olika.

Problemet som man har där det är ju bland annat typ hur det (fartyget) ser ut. Ja så att det stämmer med avbärarlistor och såna här bitar va.

Göteborg stämmer in i den anmärkningen

Rorofartyg är ju i allmänhet utrustade med, vad heter det, avbärarlistor och sånt där. Och då kan man ju undra lite granna, hur det passar med den här utrustningen.

Ekonomiska aspekter vid investering i alternativa förtöjningsanordningar

Malmö säger att det främsta skälet till att investera i Cavotec är möjligheten att kapa personalkostnaderna, då specifikt båtmännen.

Personalkostnader är det största jag kan komma på här direkt. *(angående pengasparingar till följd av en installation)*

Trelleborg säger samma sak.

Däremot är det (Moormaster) intressant ur hamnens perspektiv då det skulle kunna kapa kostnader på arbetstimmar.

Stockholm ser inte den vinningen på sina RoPaxfärjor eftersom deras båtmän även är stuvare.

... sen så behövs stuverigubbarna med att lossa båten så gubbarna behövs ändå där, så vi såg inte vinsten. Idag funkar det ganska bra. Man börjar lägga fast båten och sen så börja lossa båten, så att vi såg inte vinsten

Stockholm anser dock att det kan finnas ekonomiska skäl att investera i moormaster på andra typer av fartyg.

Det skulle nog fungera för de båtarna som inte är färjor, för färjorna så, jag tror det är jätte jätte svårt att få dem där va. Däremot om man tar ner gubbarna bara för att förtöja så är det ju stor lönsamhet. Alla kryssningsbåtarna som kommer i sommar här skulle man kunna använda de här istället då kanske.

Stockholm belyser även problemet att det är hamnen som står för installationskostnaderna, medan det är rederierna som sparar pengar på att inte betala för båtmän.

Ett problem tror jag är att det är hamnen som betalar den här utrustningen medan det är rederierna som betalar trossar och gubbarna som förtöjer och så här. Det är olika som bär kostnaderna, det tror jag är ett problem.

Malmö anser att den höga investeringskostnaden för Moormaster inte var ekonomiskt försvarbar.

Investeringen för den andra typen av vakuumanläggning [moormaster] så att säga. Den var betydligt dyrare än de här som vi har idag va (*moorex och automooring*)

priserna på att de här utrustningarna var ganska höga för två-tre år tillbaks då vi byggde den här nya roroanläggningen vi har här i Malmö.

Göteborg tror inte att man helt kan göra sig av med pollare. Därför blir det dubbla kostnader att ha både pollare och Moormaster och det är svårt att försvara ekonomiskt.

... att göra pollare för många miljoner kronor och sen sätta upp såna här anläggningar också för ytterligare många miljoner kronor då. Och sen inte använda pollarna vid mer, än precis, när det blir kris. Ja, blir svårt att räkna hem det också va.

Trelleborg tycker även de att investeringskostnaden var för hög.

... hade vi haft 10-15 miljoner till då så kanske vi hade satt upp det i förberedande syfte, men vi valde att inte göra det.

Personsäkerhet för hamnpersonal

Stockholm anser att Moormaster skulle vara bättre ur personsäkerhetsperspektiv med tanke på alla trossar som brister.

Jag tror vi hade 8 trossar eller nånting som sprängdes förra året. Det (förtöjning) är ett av de farligaste momenten vi har, så det (Moormaster) är en bra grej, absolut.

Malmö ser säkerheten som viktig men poängterar att det är ekonomin som är viktigast när det kommer till ett beslut om en installation av Moormaster.

Det är klart att säkerhet är ju också en bland flera frågor. Det är ju säkerhet och teknisk funktion. Men till sist och syvende så hamnar man ju i pengadiskussion också va, det krävs en investering och vem som ska dra den ekonomiska nyttan av en installation.

Malmö menar att det är rutinen hos de som arbetar med trossarna som avgör hurvida arbetsmiljön är säker eller ej.

Det är ju ett farligt arbete, det händer olyckor. Men också att det har mycket att göra med erfarenhet och kunskap i det här. Har man ett par gubbar som har varit med ett tag och som känner till riskerna, är riskmedvetna så. De lever på en annan, tryggare säkerhetsnivå, än den som är orutinerad.

Driftsäkerhet och tillförlitlighet

Stockholm är osäker på om Moormaster fungerar när det blir is på fartygsskrovet.

Vi är dock tveksamma om systemet skulle fungera i vårt klimat t.ex vintertid när fartygen ofta har ett tunt islager på skrovet. Det finns idag mig veterligen inget liknande system så långt norr ut som Stockholm.

Malmö pratar om problemet med att fartygsskrov inte är standardiserade.

Det är ju det att fartygen har ingen standard va ... på fartygssidan så är det en jäkla mix av olika system och då ställer det till det va, och det är ju även hur fartygen är utformade utvändigt så att säga. Så det är lite problem att sätta dit andra typer av utrustning va.

Göteborg har liknande spörsmål kring hur väl Moormaster fäster när skrovsidan inte är helt jämn.

Ofta är ju fartygssidorna med åren så blir det ju, så är de ju inte så jämna. Och jag vet inte riktigt hur det är. Om de verkligen tar krafterna ordentligt om båtsidan, utsidan på båtarna inte är riktigt jämn och fin och så vidare.

Göteborg uttrycker en viss oro över att Moormaster är strömberoende.

Det är klart att det är vissa osäkerheter naturligtvis. Blir det strömlöst eller någonting sånt där, ja, då släpper de där efter ungefär en halvtimme. Då släpper ju de suget. Och vad man gör då?

Göteborg nämner även att Moormaster är väldigt uppskattat av de som använder det i Dover, men att de användarna fortfarande kompletterar med trossar vilket tyder på att man inte riktigt litar på systemet.

Men jag pratade ju med den där befälhavaren som körde den båten där nere mellan Dover och Calais. Och han, som jag sa, han var ju helt lyrisk till det här. Han tyckte det var jättebra ... Sen hängde de, då iallafall, nu är det några år sen jag var där, men då iallafall så hängde de på trossarna iallafall på pollarna, men de hängde slaka där då, men de vågade väl inte lita på det till 100% riktigt.

Stockholm tror inte att befälhavaren någonsin kommer att lita på systemet fullt ut.

Tveksamt om befälhavaren litar till 100% på systemet eller om man även kommer att vilja sätta ut ett par trossar.

Trelleborg har stött på samma fenomen.

Trelleborgs hamn arbetar ständigt med effektiviseringar, tyvärr är inte rederibranschen (sjökaptenerna) lika förändringsvilliga.

Framtiden för alternativa förtöjningsanordningar

Stockholm anser att förtöjningarna borde rimligtvis förändras

Det vore väl konstigt om, nu har väl trossarna, jag vet inte hur länge man har haft trossar, men det vore väl konstigt om det inte kom fram något bättre

Stockholm säger dock även att de inte kommer att vara först med det här, men att de kan tänka sig att investera om det blir mer beprövat.

Jag har svårt att se att Stockholms hamnar kommer att vara först med att installera Moormasters i vårt klimat.

Ja det skulle det nog göra för de båtarna som inte är färjor (*på frågan om deras intresse att investera skulle öka ifall någon annan svensk hamn hade haft ett fungerande system*)

Trelleborg kommer att se över en eventuell investering i framtiden.

Det är för att vi inte har de järnvägsfärjorna här men så fort det blir aktuellt igen så kommer vi att titta på sugproppsalternativet igen.

Göteborg uttrycker sig positivt till att installera och är mitt i en undersökning om att kunna sätta upp Moormaster i hamnen

Jag tycker att det är intressant det där med Cavotec ... Och jag tror att det kommer på vissa ställen, kanske på ställen där det är svårt, framför allt till att börja med där då, säkert där man börjar testa, eller där det är svårt att få till vettiga andra förtöjningar. Ja, jag ska faktiskt ta och titta, för jag vet ju att jag bad, det var en konsult här som jag bad skulle titta på just Cavotecbiten på något ställe här i hamnen.

Malmö anmärker på att det verkar gå långsamt att införa de här systemen, men att så fort det finns ett ekonomiskt incitament så kommer det att bli mer möjligt.

Det verkar trögt i porten med de här alternativa systemen ... Som jag ser det beror det på vad man har för trafik. Har man trafik med lika fartyg med hög frekvens. Och man kan hitta ekonomiska fördelar och man kan klara ut diskussionen med de fackliga inblandade här, då tror jag att det kan vara aktuellt.

Diskussion

Metoddiskussion

Eftersom syftet med undersökningen var att ta reda på de resonemang som de beslutsfattande i svenska hamnar kring investering av trosslösa förtöjningsanordningar var i dagsläget så var den kvalitativa metoden den enda rimliga. Resonemang är svåra att kvantifiera, särskilt i sådan begränsad studie som denna. De resultat som denna studie har gett kan inte heller förutspå något eller påvisa trender som en kvantitativ studie kanske hade gjort, men det var heller inte syftet. Valet att intervjua över telefon var en pragmatisk lösning då samtliga respondenter var utspridda i landet, men att genomföra intervjuerna på plats hade givetvis varit bättre för en djupare kontakt med respondenten. Användandet av en halvstrukturerad intervjumethodik med en intervjuguide visade sig vara lämpligt men ett djupare samtal hade kunnat ge mer utvecklade resonemang.

Resultatdiskussion

Syftet med detta arbete var att se hur de beslutsfattande i hamnarna i dagens Sverige resonerar kring att investera i alternativa förtöjningsmetoder. En annan frågeställning var om hur de tror att dessa system kommer att användas i framtiden. Resultatet reflekteras mot det teoretiska sammanhang som redovisas i bakgrunden av detta arbete.

Frågeställningarna som har använts är:

- Vilka resonemang har spelat in i beslutsfattandet av investering i alternativa förtöjningsanordningar?
- Hur ser hamnarnas beslutsfattare på framtiden för alternativa förtöjningsanordningar?

Det vanligaste argumentet för en installation av Moormaster är den ekonomiska besparingen som ligger i att inte behöva betala båtmännen vid förtöjning. Det handlar då om att väga installationskostnaden för utrustningen mot denna personalbesparing. Ingen hamn har ännu sett någon vinst i detta. Det upplevs även som ett problem att installationskostnaden ligger hos hamnen, medan vinsten för att inte behöva betala båtmännen hamnar hos rederierna.

Ett annat argument för att investera är platsbesparingen som kommer av att bli av med trossarna. Det krävs betydligt mer kajplats för att kunna förtöja ett fartyg med trossar än med Moormaster. Detta för med sig ekonomiska och logistiska fördelar. Mindre kajer kräver mindre

underhåll och utan trossar är det lättare för fordon och liknande att ta sig fram på kajen. Det finns även inom vissa specifika användningsområden där risken för kajskador vid förtöjning minskas med Moormaster.

Att säkerheten för de som arbetar med trossar skulle förbättras av Moormaster är ett argument som inte väger lika tungt. Det anses vara, med rätt rutin och erfarenhet, relativt säkert att arbeta med trossar för båtmännen. Den lilla säkerhetsförbättring som kommer med en installation är inte värd kostnaden.

En stor orsak till bristen på investeringar i Sverige är den osäkerhet som kretsar kring utrustningens funktionalitet. Framför allt är det frågetecken kring hur väl Moormaster håller fast fartyget när det har bildats ett islager på fartygsskrovet eller när fartygssidan med åren har blivit ojämn. De intervjuade är överens om att fartygs inbyggda olikheter (t ex avbärlister) är ett problem för den här typen av system. En standard för hur skrovsidorna konstrueras på nya fartyg skulle innebära att en kaj utrustad med en trosslös förtöjningsanordning kan ta emot ett större antal fartyg än vad som är fallet nu. Med dagens olika fartygsformer är det endast säkert att investera vid kajer som specialbyggs för ett fartyg eller en bestämd fartygstyp. Detta begränsar användningsområdena betydligt och gör trosslös förtöjning underlägsen den traditionella metodens flexibilitet. Systemet är även strömberoende vilket medför en risk om det blir ett strömavbrott i hamnen. Detta leder till problemet att man förmodligen inte vågar ta bort pollarna från kajen, vilket i sin tur leder till dubbla kostnader vilket går i stick i stäv med det ekonomiska incitamentet att investera.

Man resonerar även kring operatörernas syn på det hela. En implementering skulle vara en förenkling för befälhavarna som bara behöver trycka på en knapp istället för att organisera en hel besättning. Dock så är sjömännen i dagsläget skeptiska till hur väl Moormaster kan mäta sig med trossar när det kommer till tillförlitlighet. Eftersom rederierna är hamnarnas kunder så försvinner en stor del av anledningarna till att genomföra förändringar av detta slag om rederierna motsätter sig det.

Den utrustning som i dagsläget har tagits i bruk är endast komplement till trossar. Det har satts stora krav på att fartygen ska ligga stilla och att de inte får slita sig. Därför har man installerat Moorex och Automoorning i Malmö som fyller det syftet.

Alla respondenter ser trosslösa förtöjningar som något positivt för framtida utveckling av hamnarna de arbetar i. Alla respondenter är av åsikten att trosslös förtöjning på ett eller annat sätt

innebär ett steg framåt i utvecklingen och att ett sådant steg inte ligger alltför långt bort. Det är dock ett faktum att en hel del saker kan förändras för att förbättra förutsättningarna för att trosslös förtöjning skall slå igenom. Det faktum att ingen verkligen litar på den trosslösa utrustningen är ett problem som inte verkar kunna lösas på något annat sätt än att någon tar första steget. Alla hamnarna är positiva till att se utrustningen användas i en hamn jämförbar med den de arbetar för. Om någon av hamnarna tar initiativet och investerar i trosslös förtöjningsteknik kan det mycket väl resultera i en dominoverkan där andra intresserade kan få svar på sina osäkerheter.

Det som sedan är intressant är att de olika hamnarna ser så olika användningsområden för samma typ av utrustning. Att en hamn är intresserad av utrustningen endast för att lösa specifika problem som finns i deras hamn och inte ser någon användning för tekniken på vanliga fartyg medan en annan hamn ser att de största vinsterna går att göra vid förtöjning av tankfartyg är spännande. Detta tyder på att det i framtiden finns ett brett spektrum av användningsområden för den nya tekniken. De olika tankarna om var det passar att implementera trosslös förtöjning innebär indirekt att hamnarna ser dessa system som lösningen på olika problem.

Förslag till fortsatt forskning

Vi föreslår att framtida forskning skulle kunna fördjupa sig i hur det fungerar i de hamnar där systemen redan är installerade och i bruk. Fungerar det som det är tänkt? Är användarna och hamnarna nöjda?

Man skulle även kunna gå in på hur sjömännen och rederierna ser på trosslösa system. Eftersom de flesta olyckor i samband med förtöjning sker på fartygssidan så kan det spekuleras i om det inte är mer angeläget för rederierna att trycka på en implementering av dessa system. Det är även rederierna som gör den ekonomiska vinningen eftersom de inte behöver betala båtmännen. Ämnen som problem med vilotid och så vidare för besättningen i samband med förtöjning kan också beröras.

Källförteckning och referenslista

Böcker:

Denscombe, M. (2011) [1998] *Forskningshandboken - för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskapen*, Lund: Studentlitteratur

Dokkum, von K. (2008) [2003] *Ship knowledge - Ship design, construction and operation*, Enkhuizen: Dokmar

Eriksson, L.T & Wiedersheim-Paul, F (1991) *Att utreda, forska och rapportera* , Malmö: Liber AB

Jacobsen, J K (1993) *Intervju - konsten att lyssna och fråga*, Lund, Studentlitteratur

Magnusson, H & Jansson, M (2007) *Lärobok i sjömanskap*, Försvarsmakten

Holme, Idar Magne & Solvang, Krohn. B (1997) *Forskningsmetodik - om kvalitativa och kvantitativa metoder* andra upplagan , Lund, Studentlitteratur

Internetkällor:

Cavotec (2011). Automated mooring. Hämtad 2012-03-30 från http://www.cavotec.com/en/ports-maritime/automated-mooring-systems_36/moormaster%E2%84%A2-800_41/

Cavotec (2011). Säljargument roro/passagerarfartyg. Hämtad 2013-03-29 från http://www.cavotec.com/static/upload/media/data_Solutions%20for%20RoRo%20and%20Ferry%20Terminals-Lres.pdf

Danish Maritime Academy (2006). Mooring accidents on board merchant ships 1997-2006. Hämtad 2012-03-31 från <http://www.dma.dk/SiteCollectionDocuments/OKE/mooringaccident.pdf>

Codex (2013) Forskningsrådets forskningsetiska principer. Hämtad 2013-05-14 från <http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf>

MacGregor (2013). Port and terminal infrastructure. Hämtad 2013-03-16 från <http://www.cargotec.com/en-global/macgregor/products/Port-and-terminal-infrastructure/Pages/default.aspx>

New Scientist (2003). Giant electromagnets to moor ships. Hämtad 2012-03-31 från ships. [wscientist.com/article/dn3270-giant-electromagnets-to-moor-ships.html](http://www.wscientist.com/article/dn3270-giant-electromagnets-to-moor-ships.html)

Porttechnology (2011). Cavotec to deliver additional moormasters to Port Hedland. Hämtad 2013-03-30 från http://www.porttechnology.org/news/Cavotec_delivers_additional_MoorMasters_automated_mooring_Port_Hedland/

Ramböll. Malmö hamn flyttar. Hämtad 2013-03-30 från <http://www.ramboll.se/projects/viewproject?projectid=530F1ED2-0FFC-42B7-ADFD-350F4D1A092B>

Stockholms hamnar. Värtahamnen. Hämtad 2013-03-30 från <http://www.stockholmshamnar.se/sv/Vi-bygger/Vartahamnen/>

Sveriges Radio (2013). Förtöjningsolycka Husum. Hämtad 2013-02-03 från <http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=110&artikel=5411697>

Thefreelibrary (2008). Cavotec strikes new moormaster deal in Oman. Hämtad 2013-03-30 från [http://www.thefreelibrary.com/Cavotec+strikes+new+MoorMaster\(R\)+deal+in+Oman.-a0181066532](http://www.thefreelibrary.com/Cavotec+strikes+new+MoorMaster(R)+deal+in+Oman.-a0181066532)

Trafik Analys, Sjötrafik (2012) Sveriges största hamnar. Hämtad 2013-03-30 från http://trafa.se/PageDocuments/Sjoetrafik_2011.pdf

TTSgroup (2013). Automoorring. Hämtad 2013-03-16 från <http://www.ttsgroup.com/Products/Automoorring/>

UK P&I Club. Mooring incidents. Hämtad 2013-02-03 från http://www.ukpandi.com/fileadmin/uploads/uk-pi/LP%20Documents/Mooring_Incidents.pdf

United States Patent Office (1889). Harlan P. Wellman electro-magnetic mooring. Hämtad 2012-05-07 från <http://www.google.se/patents?hl=sv&lr=&vid=USPAT408778&id=c7pfAAAEBAJ&oi=fnd&dq=magnets+AND+mooring&printsec=abstract#v=onepage&q=magnets%20AND%20mooring&f=false>

Bildkällor

Marine Insight (2012). Avoiding “Death Traps on Ships” – Understanding Dangers of Mooring Operation. Hämtad 2013-05-12 från <http://www.marineinsight.com/wp-content/uploads/2012/01/LPN200902p4-3.jpg>

Seaplant International (2012). Split drum mooring winch. Hämtad 2013-03-08 från

<http://www.seaplant.com/latest-updates/latest-news/lankhorst-steel-wire-rope-for-oceanographic-science-research-vessel/>

Wikimedia (2013). Mooring of vessel. Hämtad 2013-03-08 från
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ship_mooring_NT.PNG

Bilaga 1

Intervjuguide

Vem är du och vad är din uppgift i hamnorganisationen? (position, sysselsättning)

Är hamnen privat eller kommunal, förvaltning eller bolag?

Hur många förtöjningar har ni ungefär på en dag/vecka/år?

Hur förtöjer ni fartyg i dagsläget? (bara trossar? blandat?)

Använder ni någon form av ersättningsmetod till trossar?

Hur fattas beslut angående infrastrukturen i hamnen? (Beslutsvägar, tillvägagångssätt)

Hur väl fungerar trossförtöjningen i er hamn ur säkerhetssynvinkel? (största för/nack-delarna, tidsaspekt, säkerhet, ekonomi)

Hur arbetar ni i dagsläget för att förbättra säkerheten vid trosshantering?

Finns det ett behov för utveckling/implementering av alternativa metoder? (varför byta)

Har ni i hamnorganisationen övervägt investeringar i nya lösningar? (Ekonomiska, säkerhetsmässiga anledningar, säkerhet, tidsbesparing.)

Vilka system har ni tittat på och övervägt?

Om ja, vilka är anledningarna till att ni vill investera i nytt? (resonemang)

Om nej, varför inte? (resonemang om nackdelar)

Vilka lösningar har varit av intresse för hamnen? (vilka problem vill man eliminera)

Finns det några särskilda fartygstyper som är mest lämpade för andra lösningar? (bara färjor eller)

Vilka problem med förtöjning skulle ni vilja lösa med nya investeringar? (vad ska nya system klara av)

Vad finns det för hinder för investeringar? (nackdelar. motvilja)

Hur resonerar ni kring framtiden kring förtöjning

Bilaga 2

Frågor ställda i förundersökningen

Planerar Er hamn, eller har ni någonsin planerat, att införa någon form av trosslös förtöjningsanordning vid era kajer?

Har Er hamn uttryckt något intresse för, i någon mån, att uppdatera metoderna att förtöja fartyg med?

Har rederier eller andra externa intressenter efterlyst någon form av effektivisering vid förtöjning från hamnens sida?