

Examensarbete, Högskolan på Åland, Utbildningsprogrammet för Maskinteknik

FÖRBEREDELSE AV DOCKNING FÖR ROPAX-FARTYG

Karl Sjöberg & Jakob Mattsson



2022:14

Datum för godkännande: 13.05.2022

Handledare: Hans Lavonius

EXAMENSARBETE

Högskolan på Åland

Utbildningsprogram:	Maskinteknik
Författare:	Jakob Mattsson, Karl Sjöberg
Arbetets namn:	Förberedelser av dockning för RO/PAX-fartyg
Handledare:	Hans Lavonius
Uppdragsgivare:	

Abstrakt
Syftet med detta projekt att ta fram information om förberedelser inför ett varvsbesök för ett RO/PAX-fartyg och vilka arbeten som bör göras på förhand för att spara så mycket tid och pengar som möjligt, samt att uppfylla klassificeringskrav och regelverk. Istället för att fokusera på ett specifikt fartyg kommer vi intervjua ett antal signifikanta personer för att få synpunkter om deras erfarenheter, åsikter och vad som kan förbättras. Fokus med detta examensarbete kommer framförallt att ligga inom maskinavdelningens uppgifter för att få dockningen att fortlöpa så smidigt som möjligt.

Nyckelord (sökord)
Varv, dockning, RO/PAX-fartyg

Högskolans serienummer:	ISSN:	Språk:	Sidantal:
2022:14	1458-1531	Svenska	49 sidor

Inlämningsdatum:	Presentationsdatum:	Datum för godkännande:
11.04.2022	13.05.2022	13.05.2022

DEGREE THESIS

Åland University of Applied Sciences

Degree Programme:	Maskinteknik
Author:	Jakob Mattsson, Karl Sjöberg
Title:	Preparation for Docking of RO/PAX Vessels
Academic Supervisor:	Hans Lavonius
Commissioned by:	

Abstract
<p>The purpose of this project is to produce information on preparations for a shipyard visit for an RO/PAX vessel and what work should be done in advance to save as much time and money as possible, as well as to meet classification requirements and regulations. Instead of focusing on a specific ship, we will interview a number of significant people to get views on their experiences, opinions and what can be improved. The focus of this degree thesis will primarily be within the tasks of the machine department in order to make the docking run as smoothly as possible.</p>

Keywords
Shipyard, docking and RO/PAX-vessel

Serial number:	ISSN:	Language:	Number of pages:
2022:14	1458-1531	Swedish	49 pages

Handed in:	Date of presentation:	Approved:
11.04.2022	13.05.2022	13.05.2022

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING	6
2. VAD ÄR ETT RO/PAX-FARTYG?	8
3. VAD ÄR EN DOCKNING?	10
3.1 Vad är en dockningsplan?	10
3.2 Torrdocka	11
3.3 Flytdocka	12
3.3.1 Skillnaden mellan flytdocka och torrdocka	13
3.4 Våtdocka	13
3.5 Exempel på varv med ovan nämnda typer av docka	14
3.5.1 Remontowa Ship Repair Yard	14
3.5.2 BLRT Repair Yard	14
3.5.3 Öresund Drydocks	14
4. VARFÖR KRÄVS EN DOCKNING?	15
4.1 Flaggstat samt dess krav	16
4.2 Klassningssällskap samt deras krav	16
4.2.1 Klassförnyelsebesiktning / särskild besiktning (Class renewal survey / special survey)	17
4.2.2 Årlig undersökning (Annual survey)	17
4.2.3 Intermediär undersökning (Intermediate survey)	18
4.2.4 Bottom / Docking survey	20
4.2.5 Undersökning av propelleraxel (Tailshaft survey)	20
4.2.5.1 Fullständig undersökning	20
4.2.5.2 Modifierad besiktning	21
4.2.5.3 Delundersökning	21
4.2.6 Pannundersökning	21
4.2.7 Icke periodiska undersökningar	22
4.3 Försäkringsbolag samt deras krav	22
4.4 Hamnstatskontroll - Port State Control	23
4.5 Rederiets egna krav	23
5. ORSAKER TILL FÖRBEREDELSE AV DOCKNING	25
5.1 Ekonomiska orsaker	26
5.2 Tidsbesparing	26
5.3 Effektiviseringar	28
5.3.1 Beställning av delar	28
5.4 Bedömning av personalbehov	30
5.5 Externa leveranser och aktörer	30
5.6 Planering av beställningar	31

6. PLANERING AV DOCKNINGEN	33
6.1 Offertförfrågningar	34
7. ARBETEN SOM LÄMPLIGEN UTFÖRS FÖRE DOCKNING	36
7.1 Exempel på lämpliga förberedande arbeten	36
7.1.1 Byte av dieselgeneratorer på Eckerö Linjen	36
7.1.2 Förberedande genomgång av fartyget i samarbete med klassningssällskapet	37
7.1.3 Rörbyten	37
7.1.4 Plåttjockleksmätning	39
7.1.5 Specialister / Kontakt med tillverkare	39
7.1.6 Kontroll av inventarier	39
8. DOCKNINGEN	40
8.1 Ankomst till varv samt docka	40
8.2 Torrsättning	41
8.3 Själva dockningen	41
8.3.1 Kommunikation mellan parterna	42
8.3.2 Kontinuerlig uppföljning	42
8.3.3 Dockningsplaneringen	42
8.3.4 Avslutning av dockningen	43
8.3.5 Sjösättning	44
9. EFTERARBETEN OCH UTVÄRDERING	45
10. SLUTSATS	46
11. KÄLLFÖRTECKNING	47
11.1 Intervjupersoner	49

1. INLEDNING

Dockning, det vill säga planerat underhåll av fartyg, är en av de mest komplexa och därmed en av de mest kostsamma delarna vid ägande och drift av ett fartyg. Planeringen av en dockning bör inledas många månader före själva dockningen och kostnaderna kan uppgå till miljoners euro, beroende på vilka arbeten som skall utföras. Därtill behöver fartyget av naturliga skäl tas ur drift under dockningsperioden, vilket naturligtvis leder till intäktsbortfall och i värsta fall till förlorade marknadsandelar för rederiet som driver fartyget. Det är därför av största intresse att en dockning utförs så effektivt som bara möjligt, dels för att minimera kostnaderna för själva dockningen, dels för att så långt som bara möjligt förkorta tiden fartyget är ur trafik.

Dockning skall utföras regelbundet och omgärdas av en mängd olika regelverk från ett flertal aktörer. Till dessa aktörer hör bland annat klassningssällskap, flaggstat, försäkringsbolag samt även rederiets egna interna regelverk. Därtill kan specifika trafikområden kräva ytterligare anpassningar, där ett gott exempel är de is-klassningar som trafik till finska hamnar under vintertid kräver.

Dessa regelverk säkerställer fartygets säkerhet, tillförlitlighet och förhoppningsvis även livslängd och totalekonomi. En annan viktig aspekt är att fartyget följer den tekniska utvecklingen. Detta har på senare tid blivit extra aktuellt med anledning av de nya regelverk som kommit gällande svavelrening, där till exempel scrubbers installerats även på äldre fartyg för att uppfylla de nya kraven. Betydande besparingar under drift kan även uppnås med modernisering, till exempel av styrsystem eller elektricitetsproduktion. Många fartyg i reguljär linjetrafik har exempelvis utrustats med landströmsanslutning under dockning.

På grund av att dockningen är såväl komplex som kostsam är det av yttersta vikt att planering, förarbete och uppföljning av dockningen är väl genomförda. På så sätt kan kostnader och tidsåtgång minimeras, samtidigt som samarbetet mellan de olika aktörerna löper med mindre friktion och med större förutsägbarhet. Dessutom leder god planering till att mer tid kan avsättas till dokumentation, något som ständigt blir av större vikt då systemen ombord blir mer avancerade.

Vi har valt att under detta examensarbete koncentrera oss på dockning av ROPAX-fartyg. Visserligen är dockningsproceduren långt densamma för alla fartygstyper, men då

ROPAX-fartyg omfattas av detaljerade regelverk, med anledning av att man transporterar passagerare, har vi funnit detta område extra intressant och framförallt relevant i Norden. Då de dessa regelverk medför en ökad komplexitet tror vi även att möjligheterna till kostnadsbesparingar är störst på ROPAX-fartyg, även om det naturligtvis finns stora besparingar att göra med en väl genomförd dockning på samtliga typer av fartyg.

Detta examensarbete har så långt som möjligt begränsats till den tekniska delen av fartyget. Dock går denna avgränsning inte att göra till fullo, då fartyget är en helhet och de olika delarna går in i varandra, till exempel innebär ett större arbete i maskinrummet att man kan behöva göra större stålarbeten även på däck för att nå utrymmen.

2. VAD ÄR ETT RO/PAX-FARTYG?

RO/PAX är en förkortning av två saker. Den första delen står för Roll On / Roll Off och beskriver hur fartyget lastas, dvs all last ombord på fartyget tas ombord rullande via dess ramper, som ofta finns i både för och akter, istället för det mera konventionella sättet för vanliga Lo-Lo (lift on-lift off) fartyg som lastas med till exempel kranar. PAX står för passagerare. Efter 12 passagerare övergår klassningen från ett RO/RO-fartyg till ett RO/PAX-fartyg och följer därmed regelverket (SOLAS I/2). Ombord på RO/PAX-fartygen finns det passagerarutrymmen som förutom hytter ofta inkluderar restauranger, barer och butiker (*Safety Regulations for Different Types of Ships*, n.d.).

Ett RO/PAX-fartyg är alltså en underkategori för RO/RO-fartyg och finns definierat i "November 1995 amendments to Chapter II-1" av den Internationella konventionen "Safety of life at sea" (SOLAS) som "*a passenger ship with ro-ro cargo spaces or special category spaces*" (*Safety of Ro-Ro Ferries*, n.d.).

Enligt IMO (International Maritime Organisation) fanns det globalt sett den 1 januari 2006 (om man exkluderar färjor med mindre än 1000 bruttotonnage) 1162 stycken RO/PAX-fartyg med kapacitet motsvarande 1,15 miljoner passagerare och 226 219 bilar eller 769 210 lastmeter för kommersiell trafik såsom lastbilar och trailers. Medelåldern för denna flotta låg på 21 år och hade ett kombinerat bruttotonnage på 12,8 miljoner. År 2004 kördes 5,9 miljoner turer i världen och med dem transporterades mer än 1,3 miljarder passagerare, 188 miljoner bilar, 856 000 bussar och 28,7 miljoner trailers (*Safety of Ro-Ro Ferries*, n.d.).

Under åren har det skett olyckor som involverat RO/PAX-fartyg, men speciellt två som skakade världen så pass att sviterna efter dessa olyckor kom att förändra sjöfarten och dess framtida säkerhet. Ett exempel är Herald of Free Enterprise, som kapsejsade och sjönk den 6 mars 1987, minuter efter att de lämnat den belgiska hamnen Zeebrugge. Vid den olyckan omkom 193 personer från passagerare och besättning (*Herald of Free Enterprise*, n.d.). Den andra olyckan, en katastrof som de flesta känner till, var Estonia. 28 september 1994 sjönk M/S Estonia på väg från Estland och 852 personer förolyckades. Detta är den största katastrofen i nordiska farvatten under fredstid och en av de största fartygskatastroferna i världen under senare 1900-tal (*Safety of Ro-Ro Ferries*, n.d.).

Som svar på dessa olyckor har IMO formulerat flera "amendments" inom SOLAS så att dessa typer av olyckor aldrig skulle kunna hända igen och det infördes en policy inom IMO att åtgärder skall vidtas före en olycka inträffar.

Efter undersökningar av säkerheten ombord på passagerarfartyg som initierades av organisationen år 2000 uppstod en rad åtaganden och ändringar av SOLAS som infördes i december 2006, med ikraftträdande 2010. Dessa ändringar kom att ha en långtgående inverkan på den framtida designen av passagerarfartyg baserat på de nya bestämmelserna - det vill säga att lägga större vikt på att förhindra att en olycka inträffar genom att se till att dessa fartyg konstrueras för att ha redundans och överlevnadsförmåga. I händelse av att en olycka inträffar skall det finnas kapacitet att vinna så mycket tid att inga liv riskeras att gå förlorade och att fartyget har möjlighet att ta sig till hamn utan att sjunka. Resultatet av allt detta är ett nytt regelverk som avhandlar regler kring design, en konstruktion med högre redundans och generell reglering kring drift av passagerarfartyg. Många av dessa punkter appliceras på både ro-ro fartyg samt passagerarfartyg (*Safety of Ro-Ro Ferries*, n.d.).

3. VAD ÄR EN DOCKNING?

Det finns olika typer av dockning, men allmänt för dockning gäller att det är en plats för fartyg att kunna utföra reparationer, underhåll samt att få båtarna klassade och inspekterade. Själva varvet där dockningen utförs är egentligen att likna vid en industri, då det är väldigt mycket folk inblandade och det utförs jobb på flera olika fronter för att effektivisera arbetet och därmed minska tiden för varvsbesöket och minimera kostnaderna.

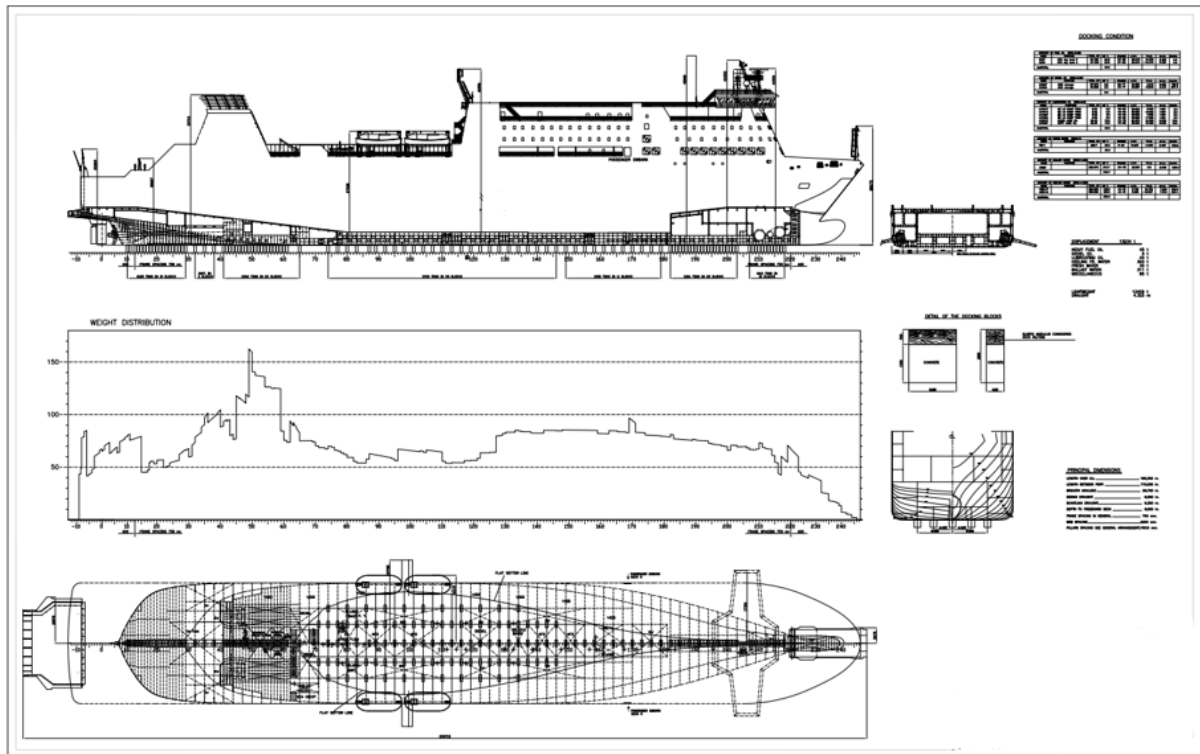
En stor orsak att docka ett fartyg är att man behöver utföra sådana arbeten som inte kan utföras under normal drift eller i hamn. En annan orsak kan vara att man behöver ha fartyget torrlagt eller för att man behöver ha stora system ur drift under längre tid. Det finns många jobb som måste utföras under torrlagda förhållanden, till exempel om man ska byta stål i skrovet eller om man ska utföra stora servicearbeten på delar av driftsutrustningen.

Det är inte bara rederiet själv som styr när man ska docka fartygen. Detta på grund av att det finns mycket regler som omfattar vad som måste göras där flaggstaten, klassen och andra har krav på hur det ska vara för att fartyget ska uppfylla alla regler och krav för att trafikeras. Det är generellt mer krav på ett RO/PAX-fartyg än på ett RO/RO, emedan det är fler krav som skall uppfyllas då det är passagerare ombord.

3.1 Vad är en dockningsplan?

En dockningsplan är egentligen en ritning av fartyget, som allra oftast görs av dem som har designat fartyget från början. Alla dockningsplaner är unika. En dockningsplan är en förberedelse för att fara på dock och kunna underlätta och smidiggöra in dockningen av fartyget. Den innehåller egentligen den information som krävs för docka in ett fartyg. Det som finns med i dockningsplanen är till exempel bottenformen, genomföringarnas placering, skrovets viktfordelning och förstärkningar med mera och denna information skickar man till varvet där man ska docka sitt fartyg för att de ska kunna förbereda sig och även förbereda dockan som fartyget ska ligga i. Det de förbereder i dockan är var kölblocken ska vara placerade under fartyget och det kommer varvet att placera ut innan fartyget kommer på plats. I figuren nedan ser man en ritning av hur det kan se ut. Självfallet finns det mycket mera i en dockningsplan, men här får man en inblick i det.

En dockningsplan kan även ändras med åren om det har gjorts jobb som påverkar struktur, hållfasthet eller om något har förflyttas, och då måste givetvis planen uppdateras (Rayson, 2021). Figur 1 visar en bild ett exempel på hur en dockningsplan kan se ut.



Figur 1. Dockningsplan. Källa: Överlärare Mats Åsgårds kursmaterial från Marinteknik.

3.2 Torrdocka

En torrdocka är en urgrävning eller sprängning i marken/berget i anslutning till sjön som sedan fylls med vatten för att fartyg ska kunna komma in. Till själva dockan finns det stora portar som man sedan stänger för att få det till en sluten bassäng. När fartyget är på plats och portarna är stängda kan man börja processen med att pumpa ut eller släppa ut vattnet så fartyget kan sjunka ner till botten av bassängen och lägga sig på den stapelbädd som finns där. Stapelbädden är nogra utplacerad efter fartygets konstruktionsritningar där det finns angivet var dessa skall placeras. Under tiden dockan töms på vatten sätter man upp stöttor mellan fartyget och de inre dockväggarna för att fartyget ska ligga stabilt när dockan är tom på vatten (*Shipbuilding and Ship Repair - Process: Dry Docking and Launching*, n.d.). I figur 2 syns en bild över hur en torrdocka kan vara utformad.



Figur 2. Torrdocka (Teekay Corp., 2016).

3.3 Flytdocka

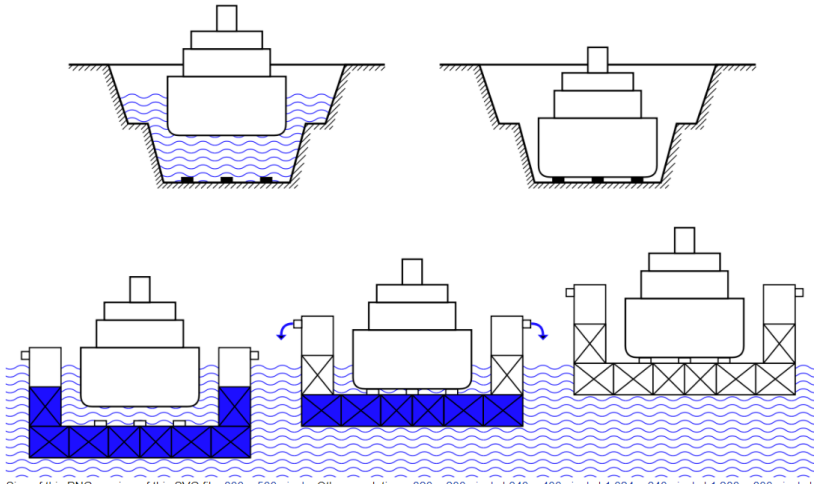
Flytdockan är en stor flytande konstruktion som fylls med vatten i barlasttankar för att på det sättet kunna få ner djupgåendet så pass mycket att ett fartyg kan köra in. Efter att fartyget är på plats kan man börja pumpa vattnet ur barlasttankarna och på det viset torrlägger man fartyget, emedan dockan flyter upp då vattnet töms (Wärtsilä, n.d.).



Figur 3. Bilden ovan illustrerar ett exempel hur MS Carnival Vista ligger på en flytdocka (Editors-Soundings, 2019).

3.3.1 Skillnaden mellan flytdocka och torrdocka

För att man tydligt ska förstå dessa två dockningsprinciper finns i figur 4 en illustration som jämför dessa. Figur 4 illustrerar de två olika sätten för dockning tidigare nämnda. De övre två bilderna är det mera konventionella sättet, där man pumpar bort vattnet och torrlägger en bassäng på land. De tre nedre visar en “flytdocka” där de blåa rutorna är fyllda barlasttankar som man reglerar djupgåendet på dockan genom att pumpa vatten antingen in eller ut.



Figur 4. Skillnad mellan Torrdocka och flytdocka (Slomox, n.d.).

3.4 Våtdocka

Våtdocka är en mycket smidigare dockningsprocess, då det egentligen betyder att man bara ligger till kaj eller i en bassäng för att undvika eventuella tidvatten, och kan således utföra service och underhåll. Processen för detta resulterar dock ofta i att man åker till ett varv där man har tillgång till extern personal samt utrymme och tillgänglighet på kajen. Skillnaden är att man inte går in i en docka och får det torrlagt runt fartyget. Detta innebär naturligtvis att man inte kan utföra sådana jobb som kräver torrläggning (Wärtsilä, n.d.).

Man kan även kalla det våtdocka om man bara ligger till kaj utan att vara på varv, till exempel då man ligger vid sin hemmahamn eller motsvarande under en längre period för att utföra service och underhåll. Nackdelen med att ligga vid sin hemmahamn är att inhyrd eller ordinarie personal själv måste utföra alla jobb då det finns inte varvpersonal som kan hjälpa till. Alltså finns det stora begränsningar på vad som kan göras.

3.5 Exempel på varv med ovan nämnda typer av docka

3.5.1 Remontowa Ship Repair Yard

Det är ett av de ledande varven i Europa, beläget i Gdansk, Polen. Remontowa startade sin verksamhet i november 1952. Varvet designar, bygger, reparerar och utrustar fartyg och de flesta andra farkoster på vatten. Detta är en stor verksamhet: under ett år har de ca 200 fartyg på dock som blir betjänade av de runt 1800 personer varvet har anställda för att kunna driva sin verksamhet. De har sex stycken dockor och en kajkapacitet på 6000 meter så det finns mycket utrymme för att utföra alla servicar och underhåll. Remontowas specialitet är att reparera och modernisera handelsfartyg (Remontowa, 2019).

3.5.2 BLRT Repair Yard

BLRT Repair Yard omfattar egentligen tre olika varv som ligger på tre olika orter: Tallinn Shipyard i Estland som har tre dockor och en kaj kapacitet på 2300 meter, Western Shiprepair i Litauen har tre dockor och kaj kapacitet på 900 meter och Turku Repair Yard i Finland som har en docka och en 200 meter lång kaj. Total kapacitet för BLRT Repair Yard är sju stycken dockor och totalt 3400 meter kajplats. Det de är specialiserade på är design, teknisk support, reparationer och underhåll på de flesta fartygstyper. Även detta varv är stort, det är ett av dom största i Östersjöområdet (BLRT-Group, n.d.).

3.5.3 Öresund Drydocks

Är ett gammalt varv som ligger i Sverige, Öresund som startade sin verksamhet 1915 och är ett av dom ledande varven i Sverige. Öresund drydock utför en mängd olika sorters service och underhåll på det flesta sorters fartyg, med en specialkompetens från projektledning till produktion. De har ungefär 100 personer anställda, vilket är en stor skillnad om man jämför med Remontowa som har upp mot 1800 anställda. Öresund Drydock är utrustat med två stycken dockor och 800 meter kaj som kan utnyttjas för en mängd olika fartygsarbeten (Öresund-Drydocks, n.d.).

4. VARFÖR KRÄVS EN DOCKNING?

Dockningar krävs av en mängd olika aktörer. Samtliga dessa aktörer har som mål att säkerställa fartygets driftsäkerhet, men även uppfylla regelverk och regionala krav. De olika aktörerna har sina egna kravspecifikationer, men kan även samarbeta kring de områden där de har liknande eller identiska krav, till exempel installation av reningsutrustning för barlastvatten eller liknande.

Det finns även krav som uppstår på grund av normalt åldrande och slitage. Vissa av dessa arbeten är omöjliga eller mycket svåra att genomföra utan att fartyget torrsätts, till exempel bottenmålning, tvätt av propeller, rengöring av utlopps- samt inloppsventiler, byte av axeltätningar samt byte av slitagedelar. Dessa arbeten, framför allt bottenrengöring och målning kan ha en betydande inverkan på fartygets bränsleekonomi och därmed även totalekonomi. Dock finns det även en stor mängd andra arbeten som kan kräva en dockning, det vill säga ett längre uppehåll från normal trafik. Det är inte ovanligt att den tekniska utvecklingen kräver omfattande arbeten på fartyget, till exempel installation av reningsanläggningar och dylikt. Även större underhåll av maskineri, konstruktioner och lastutrymmen kräver att fartyget tas ur trafik och dockas för en period (Chakraborty, 2021).

Ytterligare en orsak till att fartyg måste dockas är den ökande komplexiteten hos fartygets system och konstruktioner. För att underhålla dessa system krävs i många fall specialiserad kunskap från landbaserade organisationer, och dessutom ofta en god uppkoppling till datanätverk eller externa mätinstrument. Att göra dessa arbeten under normal drift är, om inte omöjligt, så åtminstone så pass komplicerat att det kan anses befogat att ta fartyget ur drift. Exempel på sådana arbeten är uppdatering av elektroniska styrsystem, konfiguration eller nyinstallation av navigationsutrustning eller generella uppdateringar av fartygets mjukvara.

Dockning ger även möjlighet att göra ordentliga, större, genomgångar av de av fartygets komponenter som normalt inte kan underhållas på grund av framdriften. Till exempel är det möjligt att under en dockning göra rutinunderhåll av bland annat tätningar och lager kring propelleraxlar ett arbete som svårligen låter sig utföras under normal drift.

Således finns det en mängd orsaker till varför dockningar krävs. Sammanfattningsvis kan sägas att en dockning ger omfattande möjligheter att utföra sådana arbeten som behövs, kortsiktigt eller långsiktigt, för att fartyget skall kunna drivas säkert och förutsägbart under

tiden efter dockningen. Dessutom kan sådana större eller periodvis återkommande arbeten utföras som antingen krävs av externa aktörer eller det egna rederiet.

4.1 Flaggstatt samt dess krav

Alla fartyg skall vara registrerade i en flaggstatt. Flaggstatten är den stat vars flagga fartyget bär. I många fall, speciellt vid reguljär linjetrafik, är flaggstatten ett av de länder fartyget anlöper. Men det finns även många exempel på RO/PAX-fartyg i internationell trafik som har bland annat Panamaflogg eller liknande. Ofta väljs dessa mer exotiska flaggor för att ge redaren en ökad flexibilitet i bemannings- och beskattningsfrågor (*intervju med Mathias Eklund, tidigare styrelseledamot Stena SeaLines*). Detta har gjort Panama till den största flaggstatten, tätt följt av Liberia. Sverige har i många år haft ett mycket gott rykte som flaggstatt, vilket bland annat bevisas av att fartyg under svensk flagg sällan kvarhålls vid flaggstatskontroller (Sundgren, 2016).

En stor orsak att docka ett fartyg är att man behöver utföra sådana arbeten som inte kan utföras under normal drift eller i hamn., till exempel registercertifikat (Flaggstatsförpliktelser, 2009).

Vid en dockning har flaggstattens representant det övergripande ansvaret för att fartyget uppfyller samtliga de krav som ställs på fartyg under dess flagg. Därtill hör bland annat att all behövlig dokumentation finns på plats. För ROPAX-fartyg sätts extra stor vikt vid att de säkerhetssystem som finns på plats är fungerande samt att det vid nödsituationer finns väl utarbetade rutiner för att minimera skador och förlust av liv (Flaggstatsförpliktelser, 2009).

4.2 Klassningssällskap samt deras krav

Klassningssällskap är de sammanslutningar tar fram regler för fartyg ur ett säkerhetsperspektiv. Klassningssällskapen har tack vare mångårigt forsknings- samt utvecklingsarbete mycket stor kunskap om vilka krav som behöver ställas på fartygets design och säkerhet. Då fartyget dockas har klassningssällskapet vid normala fall alltid en representant ombord, som kontinuerligt inspekterar de utförda arbetena för att säkerställa att de arbeten som utförs uppfyller ställda krav. Inspektionerna kan dels gälla fysiska arbeten som till exempel byte av stålkonstruktioner, men naturligtvis också dokumentation och rutiner ombord på fartyget. En viktig aspekt vid dockning är att som oberoende inspektör

kontrollera att de utförda varvsarbetena uppfyller nödvändiga kvalitetsnivåer till exempel tjocklek på svetsfogar (Göteborgs Universitet: Sandra Augustsson, 2006).

Klassningssällskapet utfärdar vid godkänt fartyg certifikat. Dessa certifikat är nödvändiga för att kunna försäkra fartyget och därmed i förlängningen för att driva fartyget och anlöpa hamnar (*Klassificeringssällskap och klassregler*, n.d.).

Exempel på stora klassningssällskap är Lloyd's register, Registro Italiano Navale och Det Norske Veritas. Naturligtvis finns det en mängd andra klassningssällskap, dock är de krav som ställs på fartygen i många fall likartade. Normalt ingår klassningssällskap i IACS, det vill säga "International Association of Classification Societies". Nedan följer fakta om de olika undersökningarnas IACS kräver (*Klassificeringssällskap och klassregler*, n.d.).

4.2.1 Klassförnyelsebesiktning / särskild besiktning (Class renewal survey / special survey)

Klass förnyande skall utföras med fem års intervall, däremot vid speciella tillfällen kan en förlängning på max tre månader efter förfallodatumet fås av klassningssällskapet. I sådana fall kommer perioden för klassningen oavsett gälla från det initiala datumet före förlängningen. Klass förnyandet kan påbörjas redan efter det fjärde året och fortskrider så att den är slutförd till det femte årets utsatta datum. Klassförnyelsebesiktningarna/särskilda besiktningarna inkluderar omfattande undersökningar för att verifiera att fartygets struktur, huvudsakliga och väsentliga hjälpmaskineri, system och utrustning är i ett skick som uppfyller de relevanta reglerna för klassen. Undersökningarna av skrovet kompletteras i allmänhet med tjockleksmätningar och bevittnande av tester enligt reglerna och som bedöms vara nödvändiga av den närvarande besiktningsmannen, för att bedöma att det strukturella tillståndet förblir effektivt och för att hjälpa till att identifiera betydande korrosion, deformation, sprickor, skador eller annan strukturell försämring (International Association of Classification Societies, n.d.).

4.2.2 Årlig undersökning (Annual survey)

Årliga undersökningar ska genomföras inom ett fönster från tre månader före till tre månader efter varje klassningsdatum. Vid tidpunkten för årliga undersökningar granskas fartyget i allmänhet. Besiktningen inkluderar en inspektion av fartygets skrov, utrustning och maskineri och visst bevittnande av prövningar, i den mån det är nödvändigt och praktiskt för att

verifiera att fartyget enligt den/de närvarande besiktningsmannens uppfattning är i ett allmäntillstånd som uppfyller regelkraven för klassningen (International Association of Classification Societies, n.d.).

4.2.3 Intermediär undersökning (Intermediate survey)

En intermediär undersökning ska utföras inom ett fönster av tre månader före tvåårsdagen till tre månader efter treårsdagen. Den mellanliggande besiktningen inkluderar undersökningar och kontroller av strukturen enligt reglerna för att verifiera att fartyget överensstämmer med tillämpliga regelkrav. Regelkriterierna blir strängare med åldern. Beroende på fartygets typ och ålder kan undersökningarna av skrovet kompletteras med tjockleksmätningar enligt reglerna och där den närvarande besiktningsmannen bedömer det nödvändigt. I tabell 1 från IMO visas de intervaller och hur omfattande mätningar som skall göras baserat på fartygets ålder (International Association of Classification Societies, n.d.).

Tabell 1. Intervall och omfattning av plåttjockleksmätningar från IACS (IACS, n.d.).

MINIMUM REQUIREMENTS FOR THICKNESS MEASUREMENTS AT SPECIAL SURVEY

Special Survey No.1 Age ≤ 5	Special Survey No.2 5 < Age ≤ 10	Special Survey No.3 10 < Age ≤ 15	Special Survey No.4 and Subsequent 15 < Age
1) Suspect areas throughout the vessel.	1) Suspect areas throughout the vessel.	1) Suspect areas throughout the vessel.	1) Suspect areas throughout the vessel.
	2) One transverse section of deck plating in way of a cargo space within the amidships 0.5L	2) Two transverse sections within the amidships 0.5L in way of two different cargo spaces.	2) A minimum of three transverse sections in way of cargo spaces within the amidships 0.5L.
		3) All cargo hold hatch covers and coamings (plating and stiffeners).	3) All cargo hold hatch covers and coamings (plating and stiffeners).
		4) Internals in forepeak and afterpeak tanks.	4) Internals in forepeak and afterpeak tanks.
			5) All exposed main deck plating full length.
			6) Representative exposed superstructure deck plating((poop, bridge, and forecastle deck).
			7) Lowest strake and strakes in way of 'tween decks of all transverse bulkheads in cargo spaces together with internals in way.
			8) All wind – and water strakes, port and starboard, full length.
			9) All keel plates full length. Also, additional bottom plates in way of cofferdams, machinery space, and aft end of tanks.
			10) Plating of seachests. Shell plating in way of overboard discharges as considered necessary by the attending surveyor

4.2.4 Bottom / Docking survey

En botten-/dockningsundersökning är undersökning av utsidan på fartygets skrov och relaterade föremål. Denna undersökning kan utföras med fartyget antingen i torrdocka eller flytande. Om torrdockning kommer det att kallas för torrdockningsundersökning, medan om det gör flytande går som undersökning i vatten. Villkoren för att godkänna en undersökning i vatten i stället för en torrdockningsundersökning kommer att bero på fartygets typ och ålder och tidigare historia. Utsidan av fartygets skrov och tillhörande föremål ska undersökas vid två tillfällen under femårsperioden för klasscertifikatet med högst 36 månader mellan besiktningarna. En av de två botten-/dockningsundersökningar som ska utföras under femårsperioden ska ske samtidigt med klassförnyelsen/särskilda undersökningen. För fartyg som omfattas av Enhanced Survey Program (ESP) samt är 15 år eller äldre, ska den mellanliggande botten-/dockningsundersökningen utföras i en torrdocka (International Association of Classification Societies, n.d.).

4.2.5 Undersökning av propelleraxel (Tailshaft survey)

En *tailshaft survey* är undersökning av propelleraxlar och dess närliggande komponenter i aktern, såsom propellerhylsor och dylikt som kräver en torrdockning för att utföras. De olika typerna av undersökningarna som kan utföras med olika intervaller:

- fullständig undersökning / complete survey
- modifierad undersökning / modified survey
- delundersökning / partial survey

4.2.5.1 Fullständig undersökning

Propelleraxeln skall få fullständig undersökning med en periodicitet baserad på typ av axel och dess utformning. ”Fullständig” innebär att axeln är utdragen för undersökning eller att andra likvärdiga undersökningsmetoder tillhandahålls (International Association of Classification Societies, n.d.).

4.2.5.2 Modifierad besiktning

En modifierad besiktning av propelleraxeln är en undersökning som kan accepteras vid omväxlande femårsbesiktningar för propelleraxeln. Förutsatt att axelarrangemanget är i enlighet med specifika krav (International Association of Classification Societies, n.d.).

4.2.5.3 Delundersökning

En delundersökning tillåter en uppskjutning av hela undersökningen, med en periodicitet på 5 år, i 2,5 år. Nedan är en tabell över intervallerna för undersökning av propelleraxeln.

Tabell 2. Intervall och omfattning av undersökning på propelleraxlar från IACS (IACS, n.d.).

<u>SURVEY INTERVALS (closed systems)</u>			
Oil Lubricated			
	<u>Flanged Propeller Coupling</u>	<u>Keyless Propeller Coupling</u>	<u>Keyed Propeller Coupling^c</u>
<u>Every five years^a</u>	<u>Method 1 or Method 2 or Method 3</u>	<u>Method 1 or Method 2 or Method 3^d</u>	<u>Method 1 or Method 2</u>
<u>Extension 2.5 Y^b</u>	<u>Yes^a</u>	<u>Yes^a</u>	<u>Yes^a</u>
<u>Extension 1 Y^b</u>	<u>Yes^f</u>	<u>Yes^f</u>	<u>Yes^f</u>
<u>Extension 3 M^d</u>	<u>Yes^a</u>	<u>Yes^a</u>	<u>Yes^a</u>
Closed Loop System Fresh Water Lubricated			
	<u>Flanged Propeller Coupling</u>	<u>Keyless Propeller Coupling</u>	<u>Keyed Propeller Coupling^c</u>
<u>Every five years^a</u>	<u>Method 1^h or Method 2 or Method 3</u>	<u>Method 1^h or Method 2 or Method 3</u>	<u>Method 1^h or Method 2</u>
<u>Extension 2.5 Y^b</u>	<u>Yes^a</u>	<u>Yes^a</u>	<u>Yes^a</u>
<u>Extension 1 Y^d</u>	<u>Yes^f</u>	<u>Yes^f</u>	<u>Yes^f</u>
<u>Extension 3 M^d</u>	<u>Yes^a</u>	<u>Yes^a</u>	<u>Yes^a</u>

4.2.6 Pannundersökning

Pannor och termiska oljevärmare ska undersökas två gånger under varje femårsperiod. Periodiciteten för pannundersökningen är normalt 2,5 år. Ångpannor, överhettare och economisers undersöks internt och externt. För detta ändamål ska pannor tömmas och förberedas på lämpligt sätt för undersökning av ångsidan och eldsidan. Vid behov ska de yttre ytorna göras tillgängliga för inspektion genom borttagning av isolering och foder.

Detta är förstås inget som kräver en dockning men helt klart underlättar när man oavsett är tagen ur normal drift (International Association of Classification Societies, n.d.).

4.2.7 Icke periodiska undersökningar

Sådana undersökningar utförs till exempel:

- för att uppdatera klassificeringsdokument (t.ex. byte av ägare, fartygets namn, byte av flagg)
- att hantera skador eller misstänkta skador, reparations- eller förnyelsearbeten, ändringar eller ombyggnader, uppskjutande av undersökningar eller utomstående rekommendationer/klassvillkor
- Vid tidpunkten för hamnstatskontroll.

I händelse av skada som påverkar eller kan påverka fartygets klass och integritet, ska ägaren utan dröjsmål underrätta klassningsällskapet. Arrangemang görs så snart som möjligt för att få en besiktningsman att närvara och fastställa omfattningen av skadan och avgöra om den är sådan att fartyget inte längre uppfyller gällande regelkrav. Efter reparation kommer besiktningsmannen återigen att bedöma fartygets skick för att avgöra om det har återställts till enlighet med de krav för tillämpade regler. Alla skador i samband med utmattning över tillåtna gränser (inklusive knäckning, bulor eller brott), som påverkar eller enligt besiktningsmannens uppfattning, kommer att påverka fartygets strukturella vattentäta eller vädertäta integritet, ska omedelbart repareras grundligt och därigenom undvika behovet av att införa eventuella tillhörande klassificeringsvillkor. Annars täcks skador och partiella eller tillfälliga reparationer som besiktningsmannen anser vara godtagbara under en begränsad tidsperiod av utfärdandet av en lämplig rekommendation/klasstillstånd. Skador eller reparationer som besiktningsmannen kräver att omprövas efter en viss tid omfattas också av lämpliga rekommendationer/skick av klassen (International Association of Classification Societies, n.d.).

4.3 Försäkringsbolag samt deras krav

Försäkringsbolaget ser till att fartyget har nödvändiga försäkringar för att täcka kostnader för skador förorsakade på andras egendom eller på det egna fartyget. På grund av detta ansvar är

det centralt för försäkringsbolagen att se till att fartygen de försäkrar är i sådant skick att de inte äventyrar sin egen eller andras säkerhet och på så vis åstadkommer skador, materiella eller mänskliga. Försäkringsbolaget förlitar sig långt på de kontroller som flaggstat och klassningssällskap gör, men kan också ha egna representanter som besöker fartyget såväl under dockningen som då fartyget är i drift. Försäkringsbolagen kan också vara behjälpliga med checklistor inför dockningen, då även de besitter stor erfarenhet av dockning

Exempel på försäkringsbolag i vår närregion är Alandia Försäkringsaktiebolag, Skuld och Gard. Försäkringsbolagen i Norden är sammanslutna i en organisation kallad Cefor, The Nordic Association of Marine Insurers (The Nordic Association Of Marine Insurers, n.d.).

4.4 Hamnstatskontroll - Port State Control

Värt att nämna i sammanhanget är även den så kallade hamnstatskontrollen (Port State Control). Hamnstatskontrollen utförs i normala fall inte under själva dockningen, men de krav hamnstaten, dvs landet där fartyget anlöper ligger, är viktiga att tillgodose redan under dockningen. Exempel på sådana krav är avgasrening, barlastvattenhantering eller dokumentation eller speciella certifikat. Hamnstaten har även kontinuerlig möjlighet att kvarhålla fartyget om det inte uppfyller säkerhetskrav. I Sverige är det Transportstyrelsen som står för hamnstatskontrollen (*Hamnstatskontroll*, n.d.) och i Finland är det Traficom som utför kontrollerna (Ministry of Transport and Communications, Finland, n.d.).

Det är mycket vanligt, dock inte en regel, att hamnstatskontroller utförs efter att fartyg genomgått en dockning (IMO, n.d.).

4.5 Rederiets egna krav

Det är även av central vikt för en dockning vilka krav det egna rederiet ställer. Detta kan vara allt från säkerhets- utrustnings- eller konstruktionskrav, där det kan vara behov som uppstått på grund av den linje fartyget går eller skall gå på, krav från kunder eller förändringar som förbättrar fartygets totalekonomi. Ett gott exempel på detta är de nya svavelregler som infördes 2020, där fartygs utsläpp av svavel via avgaserna begränsas. Många rederier valde då, av kostnadsskäl, att installera avgasrening, scrubbers, istället för att använda lågsvavligt bränsle. Dessa installationer kan i många fall inte göras under normal drift, utan behöver göras under ett dockningsuppehåll på grund av arbetets omfattning. Även bottenmålning som

i enklaste fall bara handlar om komplettering av bevåxningsskyddande färg, men också kan röra sig om att sandblåstra färglöst rostet stål och sedan måla över det med rostskyddsfärg några gånger innan bevåxningsskyddandefärg appliceras (PricewaterhouseCoopers, n.d.).

Rederiet kan även ha interna målsättningar som kråver större arbeten under dockning. Ett vanligt sådant är att uppfylla egna eller externa miljöklassificeringar, där ISO-standard 14001 är en vanligt förekommande klassificering (International Organization for Standardization, 2015).

5. ORSAKER TILL FÖRBEREDELSE AV DOCKNING

Att förbereda dockning är centralt för en lyckad dockning och ett av denna uppsats huvudteman. Generellt kan sägas att ju bättre förberedelser desto bättre och framförallt mer förutsägbart varvsbesök. Naturligtvis kommer det alltid att dyka upp oväntade problem eller frågeställningar, men så långt som bara möjligt skall dessa undvikas. Målsättningen är att rederiet, då dockningen förbereds kan sammanställa en så kallad varvslista eller “dockspec” där de önskade arbetena specificeras så noggrant och komplett som möjligt. Denna varvslista är sedan grunden för offertförfrågningar från de olika varven rederiet begär anbud från. I figur 5. kan man se ett exempel på hur en varvslista kan se ut och är uppbyggd.

ITEM	DESCRIPTION	Q.TY	UNIT	UNIT PRICE	TOTAL PRICE
4.1	Dock / undock incl. First day	1	pcs		- €
4.2	Dry dock lay days		day		- €
4.3	Ramp on deck 3 preventer wires (2pcs) to be connected/disconnect	1	pcs		- €
4.4	Gas free certificates (if needed)	1	pcs		- €
4.5	Fire water to be connected to bunker station and stern ramp and b	1	pcs		- €
4.6	Fire main line keeping under pressure	1	day		- €
4.7	Electric current 400 V /50 Hz to be connected	1	pcs		- €
4.8	Electric power supply 400 V / 50 Hz euro / kw	1	Kw		- €
4.9	Fresh water connect / disconnect	1	pcs		- €
4.10	Fresh water supply euro/ ton	1	t		- €
4.11	Cooling water connect/ disconnect for aux engines min 3 bar	1	pcs		- €
4.12	Cooling water supply	1	day		- €
4.13	Garbage bins& disposal	1	skip		- €
4.14	Grane service for owners purpose	1	hr		- €
4.15	Bilge water pumping disposal ton / euro	1	ton		- €
4.16	Bilge water connect / disconnect	1	pcs		- €
4.17	Gangway including erection and removal	1	pcs		- €
4.18	Fire protection material	1	pcs		- €
4.19	Fire watch, for all works carried out on board the vessel / per man	1	hour		- €
4.20	Shifting the vessel from berth to drydock and vice- versa	1	pcs		- €
4.21	Labour charges , normal hour	1	hour		- €
4.22	Labour charges ,overtime	1	hour		- €
4.23	HULL WASHING DOWN including scaffolds or cherry picker				
	H.P. fresh water washing 250 bar of :				
	Flat bottom and vertical sides (Marathon+Jotamastic area)	7800	sq.m.		- €
	Sea chest 7 pcs min 250 bar	500	sg.m.		- €
	Stabilizator pockets and wings 2 pcs	150	sg.m.		- €
	Bootop, Topside and Superstructure and Ramps and Funnels	12700	sg.m.		- €

Figur 5. Varvslista, erhållen från intervjuperson.

Nedan diskuteras närmare i detalj de olika delorsakerna till en god förberedelse av dockningen. Notera att de olika orsakerna inte enkelt kan skiljas från varandra, allt är en helhet och de olika faktorerna påverkar varandra. Generellt kan dock sägas att de ekonomiska

orsakerna väger tyngst, då samtliga andra faktorer i mindre eller större grad påverkar dockningens och fartygets ekonomi (*Intervju med Chief engineer Lars Eriksson 2021*).

5.1 Ekonomiska orsaker

Då ett fartyg skall dockas kan det medföra mycket stora kostnader, såväl för förväntade som oväntade arbeten. Generellt kan sägas att arbeten som förväntas (och därmed kan planeras) blir betydligt billigare än om samma arbeten skall genomföras utan föregående planering. Orsaken till detta är framför allt att man haft möjlighet att konkurrensutsätta arbetet via offertförfrågningar och på basen av detta haft möjlighet att ta det förmånligaste anbudet. Dessutom ger förberedelse möjlighet att utföra vissa kostsamma eller tidskrävande förberedande arbeten själv ombord, före själva dockningen.

Vid drift av ett fartyg söker man även ständigt effektivisera och optimera driften för en bättre totalekonomi. Marginalerna är i många fall små, vilket leder till att även små förbättringar av driften och dess kostnader kan ha en stor betydelse. Då den tekniska sidan, med stor underhållsbudget samt mycket stora inköpskostnader för till exempel bunker och smörjoljor, står för största delen av fartygets driftskostnader finns det stora besparingar att göra genom effektiviseringar inom detta område. Då man dockar fartyget kan man, i vissa fall med små medel, optimera driften för att uppnå besparingar på såväl kort som lång sikt. Ett exempel på detta är uppdatering av vital programvara. Ett annat gott exempel är den tidigare nämnda installationen av avgasreningssystem, något som möjliggör drift av fartyget med billigare bränsletyper, exempelvis högsavlig tjockolja.

Ytterligare ekonomiska orsaker är att man vid goda förberedelser får en inblick i vilka arbeten som nödvändigt behöver göras under dockningen och vilka arbeten som eventuellt kan skjutas på framtiden. Detta kan ha stor betydelse för rederiets kassaflöde och eventuella behov av skuldsättning. (*Intervju med Mathias Eklund, tidigare styrelseledamot Stena SeaLines 2021*).

5.2 Tidsbesparing

En annan central aspekt då det gäller förberedelse av dockning är möjligheterna att spara tid, något som är av yttersta vikt vid framgångsrik drift av ett fartyg och intimt förknippat med stycket ovan ekonomiska orsaker. Det är inte bara förlust av dagliga intäkter som en dockning

leder till, det är även förenat med mycket stora kostnader att äga och driva ett fartyg, vilket gör att kostnaderna till stor del kvarstår vid en dockning medan inkomster så gott som helt saknas. En väl genomförd planering gör att mängden oväntade eller icke-optimerade arbeten och därmed tidsåtgång och kostnader minimeras.

Det är även väsentligt att besättningen på fartyget är väl förberedda och insatta i de arbeten som ska utföras, detta för att kunna delegera och informera de utomstående arbetare som kommer ombord om vad som skall göras. Enligt Markus Bülow, Project manager Öresund Drydocks så slarvas det snabbt bort timmar och till och med dagar om inte detta sköts. (*Intervju med Markus Bülow, Project manager Öresund Drydocks 2022*)

Ytterligare en orsak för att spara tid är att varven ofta har mycket höga kostnader för att nyttja dockor, speciellt om det är torr- eller flytdocka. För varje dag som arbetena förlängs eller fördröjs ökar därmed kostnaderna för varvsbesöket, utan att man för den skull nödvändigtvis fått mera utfört än man skulle ha fått om dockningen varit väl förberedd och planerad.

Rederiet som driver fartyget behöver även ha en god bild av när fartyget kommer tillbaka i trafik. Ett dåligt planerat varvsbesök, som löper större risk att dra ut på tiden, gör att osäkerheten gällande retur till trafik ökar, vilket av naturliga skäl är allt annat än bra. Ett fartyg är en del av en många gånger komplex logistikkedja, där en fördröjning påverkar långt mer än bara fartyget. I fallet med ropax fartyg handlar detta om att planerade passagerar- eller fraktesor kan komma att behöva ställas in eller skjutas på framtiden, vilket påverkar kunderna direkt och naturligtvis även fartygets och i förlängningen även rederiets rykte som en pålitlig samarbetspartner (Wilhelmsen, 2021).

Mathias Eklund lyfter fram att ett strikt tidsbesparande tidsschema även leder till en mer effektiv dockning då samtliga inblandade har en deadline att arbeta mot. Eklund upplever att risken vid långa dockningsperioder är att arbeten går långsammare och utförs mindre effektivt, vilket i slutändan naturligtvis påverkar ekonomin, då fartyget är längre ur drift vilket leder till högre kostnader för dockningen då man ligger längre vid varvet, samtidigt som man förlorar de intäkter fartyget skulle ha genererat då det är i drift (*Intervju med Mathias Eklund, tidigare styrelseledamot Stena SeaLines 2021*).

5.3 Effektiviseringar

En väl förberedd dockning medför att arbetet kan utföras effektivt och enligt en på förhand uppgjord plan. Det leder till att dockningsprocessen går smidigare, då allt från förberedelser, genomförande och efterarbeten kan planeras in i ett tidsschema, som förändras långt mycket mindre än en schema som uppgjorts utan noggrann planering. Då man är väl förberedd finns det även goda möjligheter att bedöma vilka arbeten som kan påbörjas ombord, före själva dockningen, vilka arbeten som kan utföras simultant samt vilka arbeten som inte behöver färdigställas i till exempel torrdocka, utan vid kaj efter själva dockningen eller till och med under drift efter att dockningen slutförts. Allt detta leder till att arbetet effektiviseras, då mängden oplanerade arbeten eller överraskande sådana hålls på ett absolut minimum (*Dry Docking – Procedure, Scope, and Advantages*, 2018).

Lars Eriksson, maskinmästare, lyfter också fram vikten av kompetent personal för att dockningen skall bli så effektiv som möjligt. Speciellt nämner han att extern kompetens kan leda till en långt mycket mer effektiv dockning, då de har specialistkompetens inom sitt område. Detta påpekar Eriksson, att ofta kan upplevas kostsamt vid beställning men effektiviserar arbetet i så pass hög utsträckning att den extra kostnaden för extern kompetens ofta lönar sig i slutändan då dockningen slutförts (*Intervju med Chief engineer Lars Eriksson 2021*).

5.3.1 Beställning av delar

Ett led i effektiviseringen och ett resultat av god planering blir att beställandet av reservdelar blir långt mycket mer säkert och förutsägbart och därmed i många fall även billigare. I många fall är det långa leveranstider på delar, i vissa fall så länge som flera månader om det rör sig om delar till äldre maskiner eller andra specialdelar. Även nyinstallationer som till exempel avgasrening eller nya maskiner behöver beställas mycket långt på förhand, för att det över huvud taget skall vara möjligt att få tag på delarna. Vissa delar kan även behöva specialbeställas eller tillverkas vilket naturligtvis är tidskrävande. Här är kopplingen till de ekonomiska orsakerna uppenbar, då försenade eller brådskande beställningar ofta leder till högre inköps-, speditons-, och installationskostnader. Vid brådskande beställningar förlorar man tyvärr även ofta möjligheten att efterforska var de lägsta priserna finns och frakten blir långt mycket dyrare än om man haft möjlighet att ta ombord delarna på förhand med mer

normala fraktsätt (*Intervju med Mathias Eklund, tidigare styrelseledamot Stena SeaLines 2021*).

Ett annat argument för att beställa reservdelar i god tid före leveransen är det allt för vanligt förekommande fenomenet att de delar som levereras visar sig vara felaktiga, skadade eller icke kompletta. Har beställningen gjorts i god tid före varvsbesöket och dockningen hinner man beställa kompletterande delar eller byta ut hela eller delar av leveransen, medan det vid brådska beställningar kan uppstå situationer då hela dockningen fördröjs med stora ekonomiska konsekvenser som följd. Här finns det även vissa krav på tillgång till vitala reservdelar som exempelvis klassningssällskapen ställer. Det är ytterligare ett argument för att fartygets dockning skall planeras noggrant, då man annars kan riskera att fartyget inte får de behövliga certifikaten under dockningen och tvingas vänta ur trafik på att reservdelarna skall anlända före reguljär trafik kan påbörjas. Igen med stora ekonomiska konsekvenser som följd (*Intervju med Mathias Eklund, tidigare styrelseledamot Stena SeaLines 2021*).

Lars Eriksson lyfter fram en viktig aspekt vid torrdockning, vilket är att säkerställa att det finns reservdelar ombord även för oförutsedda behov. Sådant kan till exempel vara tätningar för skrovgenomföringar, där man då fartyget är torrlagt uppmärksammar läckage eller skador. Har dessa delar då inte beställts i god tid riskerar man att fartygets vistelse i den kostsamma torrdockan förlängs betydligt. Eriksson nämner här också möjligheten att förhandla om returrätt på dessa reservdelar, vilket möjliggör att man kan beställa in delar för stora delar av fartygets undervattensinstallationer ifall det skulle behövas, sedan använda det man verkligen behöver för att sedan efter dockningen returnera de produkter som inte använts under dockningen. Ett gott exempel på detta som Eriksson lyfter upp är axeltätningar till propelleraxlarna och reservdelar till bogpropellrarna, delar som inte är möjliga att byta ut då fartyget inte är torrsatt. I många fall är det svårt, även omöjligt, att upptäcka att dessa delar är behöver bytas före fartyget är torrsatt (*Intervju med Chief engineer Lars Eriksson 2021*).

Johan Diederichs, maskinmästare, berättar vid en intervju att en viktig aspekt vid materialbeställning är att gå genom vad som tidigare gjorts, till exempel via servicereporter. Genom att noga kontrollera vad som tidigare gjorts vid service och underhåll kan man undvika onödiga beställningar av sådant som redan bytts vid ett tidigare skede. Detta inverkar direkt på ekonomin, då man minskar lagerhållningen av sådant som inte behövs för tillfället (*Intervju med Johan Diederichs, Chief engineer Finnlines 2021*).

5.4 Bedömning av personalbehov

Vid en dockning på varv finns det tillgång till varvspersonal, som är de som utför den allra största delen av arbetet under dockning. Dock finns det en mängd arbeten, framförallt i den tekniska delen som behöver och skall utföras av ombordpersonalen. Även vissa andra arbeten där kunskap om fartygets uppbyggnad är vital, kan vara mycket viktiga att få utförda av personal anställd av rederiet. Vid en noggrann planering av dockningen kan man på förhand avgöra vilka arbeten som behöver utföras av egen personal samt hur stora dessa arbeten är till sin omfattning. Sedan kan behövlig intern personal med relevant expertis planeras in för dockningen i god tid före den skall utföras, vilket säkerställer att de arbeten som behöver utföras av egen personal inte fördröjer dockningen.

Det interna personalbehovet berör även landorganisationen. En dockning är arbetsintensiv även för landorganisationen, då det i de flesta fall är de tekniska inspektörerna som utför beställningar och övergripande planering av dockningen. Som regel är det även en representant från landorganisationen, en teknisk inspektör eller teknisk chef närvarande under dockningen. Denne person har ofta det övergripande ansvaret för kontakter mellan rederiet, fartyget, varvet samt de olika inspektörer som närvarar vid dockningen. Det är av yttersta vikt att säkerställa att denne nyckelperson kan fokusera på dockningen vilket kräver god planering även hos landorganisationen för att säkerställa att den tekniske inspektören kan fokusera på fartyget som dockas. Speciellt viktigt blir detta då större och komplexa ombordarbeten till exempel byte av maskineri skall utföras. Då krävs ett intimt samarbete mellan samtliga aktörer för att säkerställa att arbetet löper samt egen personal från rederiet som känner fartyget och dess konstruktion.

En viktig aspekt som Lars Eriksson lyfter fram är behovet av personal som kan språket som talas vid varvet. Detta är naturligtvis inte alltid möjligt att uppfylla, men är det möjligt underlättar det vid kommunikationen med såväl varvsledning som de varvsarbetare som utför arbetet ombord (*Intervju med Chief engineer Lars Eriksson 2021*).

5.5 Externa leveranser och aktörer

Vid en dockning är det dock inte bara personal från varvet och från rederiet eller fartyget som är inblandade. Inte heller kan alla leveranser skötas från varvets sida. Många arbeten, speciellt på mer moderna fartyg med komplexa styrsystem och elektriska installationer,

kräver specialiserad personal från externa aktörer. Även större tekniska installationer kan kräva externa specialister som kommer och utför arbeten. Dessa specialister arbetar ofta med lång framförhållning samtidigt som kostnaden för deras arbete kan vara betydande även vid kortare installationer eller arbeten. För att säkerställa tillgång på dessa externa aktörer krävs god framförhållning och framför allt en god planering, så man säkerställer dels att de externa aktörerna har möjlighet att närvara vid dockningen och framför allt att de, då de kommit till fartyget, kan utföra sina arbeten utan fördröjning. De delar de installerar kan även i många fall vara skraddarsydd för fartyget i fråga, vilket leder till att leveranstiderna kan vara långa eller mycket långa. Även programvara, som kanske då den är färdig bara tar minuter att installera, kan kräva månader av förberedelse och anpassning till fartygets befintliga system och tekniska installationer. I många fall finns det även begränsade möjligheter till dylika installationer då fartyget är i reguljär drift, något som leder till att planering och förberedelser blir ännu viktigare.

Exempel på arbeten som ofta utförs av externa aktörer är större programvaruinstallationer, mätningar av exempelvis propelleraxlar, precisionsslipning av maskindelar och montering av nyinstallationer. Ett annat mycket gott exempel på arbete som utförs av andra än varvs- eller fartygspersonal är installation av avgasreningsanläggningar. Förutom att dessa har mycket lång leveranstid och därmed behöver planeras lång tid på förhand levereras dessa oftast som "nyckeln i handen projekt". Det betyder att förberedande arbeten behöver utföras i god tid före dockningen, så de som skall installera anläggningen kan inleda sitt arbete genast då fartyget lagt till.

Lars Eriksson lyfter i detta sammanhang fram hur viktigt det är att man har ett gott samarbete med den externa personalen och även ser till att utnyttja den kompetens dessa besitter. Ofta kan dessa, enligt honom, utföra arbetet såväl snabbare som billigare än den egna personalen eller varvspersonalen. Detta blir speciellt viktigt då dockningen skall utföras under en kort tidsperiod, då den externa personalen blir central för att arbetena skall göras snabbt och professionellt (*Intervju med Chief engineer Lars Eriksson 2021*).

5.6 Planering av beställningar

Som ovan konstaterat är planering av beställningar en mycket viktig aspekt då det gäller att utföra en dockning framgångsrikt. Det kräver i vissa fall att dockningen planeras upp till ett år i förväg, då beställningar av speciellt komplexa system som nya huvudmaskiner,

avgasreningsanläggningar eller nya propellersystem kan ha mycket långa leveranstider och även behöver föregås av långa planerings- och mättningsförberedelser. Det dyker tyvärr även ofta upp problem under arbetets planering, något som leder till att de ursprungliga tidsplanerna inte alltid kan hållas.

En annan aspekt som är viktig vid beställningar förutom att de naturligtvis skall anlända i tid till dockningen är att det inte anländer material för tidigt före dockningen. Det är ofta platsbrist ombord på ett fartyg och en större mängd material kan vara svårplacerat ombord. Inte heller är det möjligt att i större utsträckning placera material på lastdäck då lastdäck av naturliga skäl behövs för lasten i fartygets ordinarie trafik. Inte heller varvet har möjlighet att långt på förväg lagra material till ett fartygs dockning.

Således är det vitalt att beställningarna planeras så att leverans sker antingen till varvet, fartyget eller sista hamnen fartyget anlöper innan dockningen veckorna innan själva dockningen utförs. På så vis minimeras problemen med lagring av produkter till dockningen och samtidigt minskar risken för att material skadas, förkommer eller på annat vis utsätts för negativ påverkan. Speciellt viktigt är detta med elektriska komponenter, som är såväl fukt- som stötkänsliga.

I detta sammanhang lyfter Mathias Eklund fram vikten av att beställningarna är väl koordinerade mellan de olika aktörerna. När stora mängder material skall beställas finns risken att delat ansvar leder till att beställningar glöms bort, görs dubbelt eller blir felaktiga. Eklund nämner att ett väl utvecklat system för att följa upp beställningar är mycket viktigt, dels för att se till att de verkligen blir gjorda korrekt, men även för att följa upp att leveranserna verkligen gjorts samt att kostnaden för dessa inte överskrider det överenskomna (*Intervju med Mathias Eklund, tidigare styrelseledamot Stena SeaLines 2021*).

Johan Diederichs nämner att beställningar som utförs i god tid före varvsbesöket i många fall även kan leda till betydande rabatter på materialet samt frakten av det till fartyget. Diederichs nämner som exempel att större leverantörer kan ge rabatter på listpriset på upp till 30% vid beställning någon månad i förväg medan beställningar gjorda i samband med dockningen till och med kan leda till priser som är högre än de normala på grund av expressleverans (*Intervju med Johan Diederichs, Chief engineer Finnlines 2021*).

6. PLANERING AV DOCKNINGEN

Dockningar infaller normalt regelbundet, enligt de krav som de olika aktörerna och deras certifikats giltighetstider ställer på fartyget. Speciellt för RO/PAX-fartyg finns det en mängd certifikat inom framför allt säkerhet som behöver vara uppdaterade, där det inte är möjligt att förnya dessa certifikat utan att fartyget torrsätts vid ett varv.

Dockningar kan dock även krävas mer oförberett, till exempel då yttre skador uppstått eller på grund av större haverier. Dessa mer oförberedda dockningar är naturligtvis ytterst svåra, på gränsen till omöjliga, att planera väl. På grund av detta kommer diskussionen under det här examensarbete att röra dockningar som sker med regelbundna, planerade intervaller.

Enligt samtliga de vi intervjuat, däribland Mathias Eklund, skall en väl genomförd dockning och dess planering inledas så långt på förhand som bara möjligt. Eklund lyfter fram att en dockning egentligen skall börja förberedas redan direkt efter den föregående dockningen, då man har i färskt minne vad som gjorts, vad som kanske inte hann utföras och vad man noterat under den föregående dockningen, det som inte behövde utföras då men nog under nästa dockning. I detta sammanhang nämner Johan Diederichs att väl utförda varvslistor det vill säga listor på de arbeten som skall utföras under dockningen är centrala för att planera arbetena och även då fartyget dockas kontrollera att arbetena utförs. Diederichs lyfter också fram att varvslistorna helst skall vara uppgjorda på ett så strukturerat sätt att de kan användas som diskussions- och planeringsunderlag vid de morgonmöten man normalt har vid en dockning. Diederichs anser att det även gör det lättare att kontrollera att de arbeten som planerats verkligen utförts då man kommit till varvet och påbörjat dockningen.

Dockningen planeras, igen enligt alla de vi intervjuat, bäst som ett intimt samarbete mellan de olika aktörerna. Dessa leds enligt Eklund normalt av den tekniska inspektören, som har ansvar för helheten och framför allt dockningens budget och omfattning. Det är inte ovanligt att de olika aktörerna har vitt skilda önskemål, där det blir den tekniske chefens uppgift att sammanställa önskemålen, se vilka som ovillkorligen behöver utföras, vilka arbeten som behöver förberedas samt vilka arbeten som man kanske inte har ekonomisk eller tidsmässig möjlighet att utföra under den kommande dockningen (*Dry Docking – Procedure, Scope, and Advantages*, 2018).

6.1 Offertförfrågningar

Då man planerat dockningen och den initiala varvslistan har sammanställts har rederiet möjlighet att skicka offertförfrågningar till olika varv. Även här har tidsaspekten en stor betydelse, då varven dels har en god möjlighet att gå genom offertförfrågan noggrant och därmed ge ett väl specificerat pris, dels då man säkerställer att åtminstone något av varven har ledig kapacitet under den tidsperiod då man önskar docka fartyget. Här påpekar Lars-Erik Häggblom, teknisk inspektör vid Eckerö Group, i en intervju att det är av yttersta vikt att man noggrant specificerar sin offertförfrågan och sedan i detalj går genom de offerter och svar man får från varven. Det är enligt Häggblom inte ovanligt att varven utelämnar delar som de sedan kan lägga till som ändringar eller extra tillkommande arbeten vilket de naturligtvis kan fakturera extra för. Häggblom ger som exempel brandvakter, kostnader för ställningsbyggnad etc - utgiftsposter som man vid en första anblick kan anta är inkluderade i de arbeten som man gjort offertförfrågan på. (*Intervju med Lars-Erik Häggblom teknisk inspektör vid Eckerö Group 2022*).

Mathias Eklund ger ett annat exempel, att varven kan begära extra ersättning för att använda exempelvis saxlift vid målningsarbeten om man inte uppmärksammat att sådana kostnadsposter saknas i varvets offert (*Intervju med Mathias Eklund, tidigare styrelseledamot Stena SeaLines 2021*).

Det är inte ovanligt att den första offertförfrågan följs av vidare förhandlingar med ett eller ett par av varven. Enligt Eklund kan dessa förhandlingar pågå under några veckor, där man gemensamt arbetar fram detaljerade specifikationer gällande detaljerna under varvsbesöket samtidigt som man kommer överens om vilka externa aktörer som skall beredas tillgång till fartyget under dockningen. Det är också viktigt att överenskomma vad den egna besättningen skall göra, såväl före som under dockningen. Här kommer den tidigare nämnda frågeställningen om förberedande arbeten upp.

I samband med offertförfrågan är det även enligt Eklund bra att ha en diskussion med klassificeringssällskapet, då de dels kan ha värdefulla erfarenheter av varvet sedan tidigare och kvaliteten på dess arbete, dels ha förslag på punkter som borde läggas till på såväl varvslistan som i detaljplaneringen. Klassificeringssällskapet kan även de, notera företeelser under förberedelsernas gång som de önskar att redaren åtgärdar under varvsbesöket.

I slutändan, förutsatt att man känner sig komfortabel med varvet och dess kompetens inom de arbeten man behöver få utförda, är det oftast den totala kostnaden för varvsbesöket som avgör vilket varv man väljer. Det är dels den förmånligaste offerten som är viktigt, men naturligtvis även att varven skall ha möjlighet att ta emot fartyget då det passar rederiet att ha ett planerat trafikuppehåll i fallet med ropax normalt under trafikens lågsäsong eller då ersättande tonnage kan sättas in på linjen.

Under förhandling och offertförfrågningar från olika varv är även en viktig punkt hur betalningen av fartygets varvsbesök ska gå till, detta är väldigt olika beroende på land och kotym hur alla varv behandlar den frågan. Således vill man förhandla med varven om hur betalningen ska gå till, såsom handpenning på förhand, delbetalningar eller till och med betala för hela varvs besöket i en klumpsumma. Delbetalning efter utfört arbete skulle kunna anses som fördelaktigt således att efter ett arbete gjorts kontrolleras detta av de olika parterna och om det anses tillfredsställande och väl utfört sker en utbetalning för detta delmål.

Markus Bülow, Project manager på Öresund Drydocks berättar att hos dem så kräver de full betalning för deras arbeten innan man släpper ut fartyget ur torrdockan, detta med eventuella undantag för kända aktörer som för ett gott samarbete tidigare. Även att stora projekt kan kräva en delbetalning i förskott för att varvet inte skall behöva ligga ute med väldigt stora summor pengar, beställs det till exempel delar från utlandet så kräver de ofta full betalning innan de skickar varorna (*Intervju med Markus Bülow, Project manager Öresund Drydocks 2022*).

En Redare kan även vara beredd att betala mera för ett varvsbesök om det finns möjlighet för fartyget att återgå till normaltrafik snabbare, detta förutsatt att inkomsterna är större än utgifterna för den sparade tiden. En situation som detta kan vara aktuellt om ett fartyg måste utföra ett oplanerat varvsbesök under högsäsong eller liknande och då kan varje missad dag i trafiken ha stora ekonomiska följder för hela året.

7. ARBETEN SOM LÄMPLIGEN UTFÖRS FÖRE DOCKNING

Som redare skulle man kunna välja att bara ta sitt fartyg ut ur trafik och åka raka vägen till varv utan att ha förberett något som kan göras innan, detta kommer att leda till mycket höga kostnader och ett ineffektivt varvsbesök då man inte utfört det man kan inann.

Därför är detta en viktig del av förberedelserna att göra så mycket som möjligt innan varvet för att då effektivisera och underlätta själva varvs besöket. För om man gör jobb i förebyggande syfte så vet man bättre hur man ska utföra jobben och vad man behöver beställa in för reservdelar.

Här får man ta i beaktande flera aspekter, vad regelverket kräver att man gör innan så man kan uppfylla deras krav för att sedan på varvet genomgå en smidig klassning av fartyget. Rederiet har ju även egna krav vad som man vill utföra/förbereda innan varvet för att kunna minska varvstiden.

7.1 Exempel på lämpliga förberedande arbeten

7.1.1 Byte av dieselgeneratorer på Eckerö Linjen

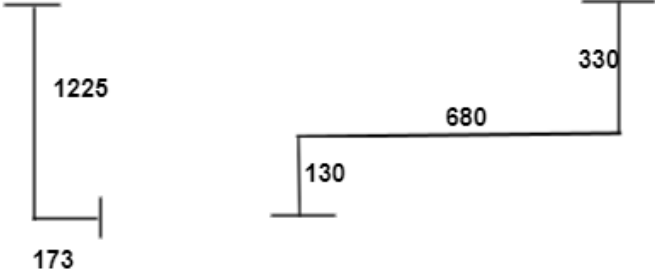
Fartyget M/S Eckerö hade planerat att byta två stycken dieselgeneratorer på ett av deras varvsbesök. För att detta arbete skulle gå snabbare och effektivare på varvet så gjordes stora förberedelser. Dessa förberedelser var att de före varvsbesöket tog ombord externa dieselgeneratorer som förvarades i en container på däck för att kunna producera elektricitet åt fartyget. Då dessa externa generatorer var inkopplade och i bruk så kunde demonteringen av de två dieselgeneratorer som skulle bytas påbörjas, för att sedan lyfta bort de gamla generatorerna ur maskinrummet. Sedan, då fartyget kom till varv var det endast att lyfta i de nya dieselgeneratorerna och koppla in dem i fartygets elnät. Detta var ett stort jobb som kunde göras innan varvsbesöket för att effektivisera och spara tid (*Intervju med Chief engineer Lars Eriksson 2021*).

7.1.2 Förberedande genomgång av fartyget i samarbete med klassningssällskapet

För att man ska undvika att det dyker upp oplanerade jobb och onödiga kostnader så bör man ha ett gott samarbete med klassen, för att i god tid innan varvet ta ombord klassningssällskapet och utföra en genomgång av fartyget så man vet vad klassen kräver att man ska göra under varvsbesöket. Om detta görs i god tid så har man bra utrymme för planering och kan exempelvis beställa hem delar. Om man däremot inte gör det kan det dyka upp saker under varvsbesöket, som kan vara så avgörande för huruvida fartyget får gå ut i trafik eller inte - något som kan ha väldigt stora ekonomiska följder.

7.1.3 Rörbyten

En återkommande punkt i intervjuerna var omfattningen av rörbyten och om förberedelser samt oväntade kostnader som uppstår, det är nått som ofta blir mycket dyrare arbeten än man planerat på grund av att man ger för lite detaljer. Man bör se till att kontrollera närliggande strukturer, således att man inte beställer tex ett rör byte utan att ge mera detaljer och instruktioner såsom att ta med allt från dimensioner, längder, krökar, t-stycken, flänsar och rengöring. En snabb skiss kan göras över den sektion av rörsystemet som skall åtgärdas, med mera för att det ska utföras på rätt sätt och att det inte ska bli dyrare än man fått offert på. I figur 6 ser vi ett exempel hur en arbetsspecifikation för ett rörbyte kan se ut, med en materiallista samt en skiss över partiet som skall bytas.

Vessel's Specification no: 8.16	TO BE INCLUDED	
Equipment (Make, type, effect, weight, volume, rpm, voltage, etc.): Emergency fire pump SW line	Gas free Certificate	
	Light	
Location: Engine room	Ventilation	
	Access	
Job Description: Renew 2 pcs pipes diam 86mm <u>Galvanized</u> 4 pcs flanges 3 pcs 90°elbows L = 1140mm + 1400mm 	Cleaning before	
	Cleaning after	
	Staging	
	Crane	
	Internal transport	
	External transport	
	Corrosion protection	
	Paintwork	
	Pressure testing	
	X-ray	
	Ultrasonic testing	
	Dye penetrant	
	Magnetic particle	
	Vacuum testing	
	Fire watch	
		THE WORK TO BE SURVEYED BY:
		Class (DnV)
		Maker's Representative
		Underwriter
	MATERIALS:	
	Yard's supply	
	Owner's supply	
	ENCLOSED:	
	Photo	
	Drawing	
	Sketch	



Figur 6. Arbetsspecifikation erhållen av en intervjuperson.

7.1.4 Plåttjockleksmätning

Ett stort och viktigt jobb som borde utföras i god tid innan varvet är plåt tjockleksmätning på skrovet och även på tankar för att se om det uppfyller klassningssällskapet krav på vad tjockleken ska vara på diverse olika ställen och efter det får man reda på om det behövs bytas. Och det är viktigt att få reda på detta i god tid för att kunna planera bytet och även kunna beställa hem plåt till utförandet av arbetet.

Denna mätningen utförs med hjälp av en ultraljudsutrustning och fungerar med hjälp av elektromagnetisk akustik emittans och mottagning av ultraljudsvågor. Utrustningen tar i beaktande hastigheten och tiden för ultraljud vågorna att ta sig igenom materialet och med det bestämma en exakt tjockleken. Och med denna metoden så skadar man inte materialet man mäter (*Thicknesses Measurement of Vessel Hulls and Hull Constructions*, n.d.).

7.1.5 Specialister / Kontakt med tillverkare

Skall ett precisionsarbete utföras under varvsbesöket kan det vara önskvärt att konsultera eventuella tillverkare. Kräver arbetet dessutom specialutbildad personal för att garantier skall fortsätta gälla är det viktigt att man kontrakterar utomstående specialister för att utföra arbetet. I annat fall kan det, med god hjälp av specialister, vara något som man med instruktioner, manualer och dokument gällande toleranser kan utföra med tillgänglig bemanning. Detta är en frågeställning som bör tas i beaktande i förväg för att eventuellt kontraktera extern hjälp, alternativt engager en extern kontaktperson för konsultering (*Intervju med Chief engineer Lars Eriksson 2021*).

7.1.6 Kontroll av inventarier

Värt att nämna i sammanhanget, enligt de intervjuer vi gjort är att det från fartygets sida är viktigt att före dockningen märka upp sådana verktyg eller maskiner som finns ombord. Även en åtgärd man kan vidta är att låsa in värdefull utrustning och material såsom koppar för det är eftertraktat och värdefullt. Då dockningen skall avslutas och varvet tar iland sin utrustning är det annars lätt att sådant som tillhör fartyget tas iland på grund av missförstånd eller okunskap om ägarförhållandena. Och om det försvunnit mycket utrustningen efter varvet så kommer ombord personalen stå där efter varvet utan verktyg med mera och det leder till onödiga kostnader och kan även leda till att problem uppstår när arbeten ska utföras.

8. DOCKNINGEN

Det är under själva dockningen man verkligen ser resultatet av alla förberedelser och att man noga gått igenom alla de faktorer som hanterats ovan. Nedan diskuteras hur en dockning i praktiken går till och vilka steg som vidtas i de olika faserna för att dockningen skall löpa så smidigt och kostnadseffektivt som möjligt. För att diskussionen inte skall bli för omfattande har vissa detaljer utelämnats, detaljer som inte är centrala för förståelsen av dockningsprocessen eller de kringliggande arbetena.

För att göra diskussionen överskådlig har dockningen delats in i olika faser, vilka utgör detta kapitel's underrubriker. Kapitlet baseras dels på intervjuer samt information från olika hemsidor.

8.1 Ankomst till varv samt docka

Då fartyget ankommer till varvet och torrdockan inleds själva dockningsprocessen. Det är naturligtvis önskvärt att fartyget kan gå direkt in i dockan, även om det av praktiska skäl, till exempel att dockan är upptagen, kan bli väntetider före fartyget kan gå in. Dessa kan minimeras med en god kommunikation mellan varv och rederi så till exempel fartygets fart på väg till varvet kan anpassas för att minimera liggtiden utanför varvet. Då fartyget kommit in i dockan träffas representanter för fartyg, rederi och varv för att gå genom dockningsplanen samt förbereda fartyget med bland annat de anslutningar som behövs före en torrsättning. Exempel på detta kan vara inkoppling vatten till fartygets brandsystem samt kylvatten till de motorer som kan behöva vara igång under dockningen. Man kommer även överens om den definitiva arbetsfördelningen mellan fartyg och varv samt vilken utrustning de olika parterna skall stå för. Då detta är avklarat tar varvets dockningsmästare, på engelska docking master, över. Dockningsmästaren har det övergripande ansvaret för att dockningen av fartyget löper planenligt samt att processen då fartyget går från att flyta till att vara torrsatt sker utan att spänningar eller felaktiga belastningar uppstår på skrovet (Heger Dray Dock, 2005).

Lars Eriksson lyfter här fram vikten av en ödmjuk inställning till varvet och dess personal för att arbetet skall löpa smidigt och med en vänlig ton.

Om fartyget skall torrsättas går man också slutligt igenom dockningsplanen tillsammans för att säkerställa att den är korrekt och att torrdockan är förberedd för fartyget. Detta är mycket

viktigt, då skadorna på skrovet kan bli oerhört stora vid en felaktig dockningsplan. Om fartyget endast skall våtdockas krävs naturligtvis inga sådana förberedelser. Här är det viktigt att den tekniska avdelningen medverkar, då dockningsplanen skall vara anpassad efter eventuella ventiler och genomföringar så dessa kan nås från utsidan (*Intervju med Chief engineer Lars Eriksson 2021*).

8.2 Torrsättning

Då man gått genom allting och fartyget är förberett för exempelvis extern kylvattenförsörjning är det dags för själva torrsättningen. Vid mer komplicerade dockningar kan det krävas att dykare går ner för en slutlig kontroll av placeringen av stapelbädden och dess kölblock samt eventuella andra stöd som kan behövas för fartyget.

Vattnet pumpas sedan ur torrdockan i försiktig takt, så fartyget försiktigt får lägga sig på stapelbädden. Här krävs ett nära samarbete mellan varvet fartyget så trim och slagsida är noga anpassade efter dockningsplanen och inga skador uppstår på grund av felaktig belastning. Sådan kan exempelvis uppstå om varvet påbörjat arbetet med att lyfta ombord större mängder stål, där stålets vikt kan påverka såväl trim som slagsida. Här krävs även en tät kontakt mellan fartygets maskin och brygga, för att säkerställa att pumpar och annan nödvändig utrustning fungerar oavbrutet under processen.

Då fartyget torrsatts görs de slutliga anslutningarna till land, exempelvis ström om man kommit överens om att nyttja landström, samt övriga anslutningar som behöver göras. Varvet inleder även arbetet med att ta ombord nödvändig utrustning för de arbeten som skall utföras under dockningen (Heger Dray Dock, 2005).

8.3 Själva dockningen

Dockningen är naturligtvis en oerhört omfattande process och kräver kanske en skild avhandling för att diskuteras i detalj. I denna uppsats fokuserar vi på de övergripande delarna, där fokus ligger på samarbetet mellan varv och rederi samt fartyg.

Under dockningen har man som tidigare diskuterat stor nytta av en god planering, goda förberedelser samt framförallt en god kontakt mellan de olika aktörerna. På så vis kan alla planerade arbeten som skall utföras och antalet överraskningar under arbetets gång minimeras.

8.3.1 Kommunikation mellan parterna

Det är centralt att diskussionen mellan parterna fortgår kontinuerligt. Naturligtvis är det viktigt med mer formella möten, till exempel morgonmöten där dagens arbeten planeras eller eventuella ändringar diskuteras med klassningssällskapet, men en framgångsrik dockning kräver kontinuerlig kontakt mellan samtliga inblandade parter. För den tekniska avdelningen ombord innebär detta att främst maskinmästaren deltar i möten och kommunikationen, för att på bästa vis kunna anpassa de arbeten som görs i fartygets maskinutrymmen efter de andra kringarbeten som utförs. Även diskussioner om fartygets kylvattenförsörjning, elproduktion eller landström behöver noga kommuniceras med den tekniska avdelningen för att säkerställa att oplanerade driftsstopp eller farliga situationer med ofrivilligt spänningssatt utrustning inte uppkommer. Markus Bülow, Project manager på Öresund Drydocks, lyfter fram att dagliga möten är nyckeln till en lyckad dockning där man skall adressera alla oklarheter för att undvika missförstånd och onödigt strul (*Intervju med Markus Bülow, Project manager Öresund Drydocks 2022*).

8.3.2 Kontinuerlig uppföljning

Under dockningen krävs också kontinuerlig uppföljning av de arbeten som utförts. Det är centralt att inte bara kontrollera och godkänna arbeten som utförts, utan också följa upp att det görs på rätt sätt och kan godkännas av klassningssällskapet, rederiet och eventuella andra aktörer. Speciellt viktigt är detta på den tekniska sidan, då många arbeten behöver utföras i korrekt ordningsföljd och ett felaktigt utfört arbete kan få stora konsekvenser om man inte kontrollerat det i tid. Ett gott exempel på vikten av uppföljning är axeldragningar, där man noga behöver kontrollera och godkänna att eventuella utbytta tätningar och lager installerats korrekt och enligt specifikationer före man återställer axeln och monterar den. En eventuell felaktig installation av tätningar och lager kan leda till läckage som upptäcks först då fartyget sjösätts igen, något som leder till en förnyad torrdockning och synnerligen stora extra kostnader för rederiet.

8.3.3 Dockningsplaneringen

Dockningsplaneringen skall i idealiskt sett tjäna som grund för den uppföljning som görs. Med hjälp av den kan man följa upp att de arbeten som planerats verkligen utförs och att de görs i den ordning som man planerat. Självfallet bör de arbeten som riskerar att förlänga

dockningen påbörjas omgående, skall till exempel bottenplåtar sandblästras kan man inte ta ut propelleraxeln då risken att den skadas/repas är omfattande. Även för kostnadsuppföljning och kontroll är det centralt att man har en uppföljning av den planering som gjorts och även för in de eventuella extra tillkommande arbeten som uppkommit under dockningens gång. Annars blir det mycket svårt eller till och med omöjligt att kontrollera de arbeten som varvet gjort och att man endast betalar för det som verkligen beställts och utförts. Vissa arbeten går inte att planera eller offerera helt enkelt för att det inte går att nå dessa platser förens dockningen inletts, detta brukar kallas för “after inspection-jobb” När en sån här inspektion ska utföras så kommer representanter från varvet och inspekterar arbetet för att kunna sätta ett pris på det, varvet har sin prislista de utgår ifrån med timkostnader materialkostnader och verktygskostnader och efter ett pris är satt så är det upp till representant från fartyg dvs inspektören att godkänna om arbete ska utföras. Det finns även jobb som är omöjliga att offerera och då tillämpas att arbetet går på löpande räkning (*Intervju med Markus Bülow, Project manager Öresund Drydocks*)

Ett mycket bra citat är från rederiet Teekay: “If the world of dry-docking had one motto, it would be “plan, plan, plan and plan some more”. (Om torrdockningens värld hade ett motto, skulle det vara planera, planera, planera och planera lite till) (Teekay Corp., 2016).

8.3.4 Avslutning av dockningen

Då dockningen börjar gå mot sitt slut och den största delen av arbetena utförts är det lämpligt att börja planera för dockningens avslutande. Här är det väsentligt att ha ett nära samarbete med framför allt klassningssällskapet, för att säkerställa att alla krav de ställer är uppfyllda, så man får de nödvändiga certifikat och tillstånd som behövs för att gå i trafik med fartyget. Naturligtvis begränsas samarbetet inte bara till klassningssällskapet, utan alla aktörer behöver fortsatt delta i de arbetsmöten som hålls, där de sista arbetena planeras och en detaljerad planering uppgörs för fartygets utdockning. Mathias Eklund lyfter fram att det i senast detta skede är lämpligt att inleda diskussionen med varvet gällande detaljerna kring de arbeten som utförts och kostnaden för dessa. Ett exempel Eklund ger är uppskattning av den mängd stål som bytts på fartyget (om detta arbete gjorts) och förhandlingar kring de eventuella påslag som varvet anser sig vara berättigat till i samband med dessa arbeten påslag för exempelvis skärarbeten eller byte av svåråtkomligt material (*Intervju med Mathias Eklund, tidigare styrelseledamot Stena SeaLines 2021*).

8.3.5 Sjösättning

Då nödvändiga arbeten blivit utförda, samtliga aktörer givit sitt bifall och nödvändiga certifikat har utfärdats eller kan utfärdas är det dags att sjösätta fartyget igen. Processen är långt den omvända mot vad som diskuterades i 8.2 Torrsättning ovan, med den skillnaden att man naturligtvis inte behöver kontrollera kölblock och dylikt denna gång. Viktigt är dock att man noga kommunicerar kring in- och urkoppling av anslutningar till fartyget, så skador inte uppstår. Återigen är planeringen av vikt för en lyckad och problemfri sjösättning.

Efter sjösättningen är fartyget fritt att lämna varvet och återgå i normal trafik, förutom om eventuella efterarbeten, som diskuteras närmare i kapitlet nedan, måste utföras. Det är viktigt att samtliga kontrollerande parter är överens om vilka arbeten som kan utföras som efterarbeten, så man säkerställer att fartyget inte behöver återgå till varvet för arbeten där.

9. EFTERARBETEN OCH UTVÄRDERING

Innan man går ut i trafik igen är det mycket arbete med att kontrollera och säkerställa att driften är i ordning, så man med säkerhet uppfyller alla de krav som ställs för att kunna börja trafikera igen. Det betyder att det är mycket tester av system och komponenter för att garantera att allt fungerar som det ska. När detta sker, allt från att att fartyget kommer i vatten på rätt sätt till att systemen som varvet har servat kommer i drift, kommer ansvariga från varvet och ombordpersonal kontrollera att allt är som det ska och, om inte, då göra de åtgärder som krävs.

När man är klar med själva torrdockningen betyder det inte att alla arbeten är färdigställda. Det finns mycket kvar att göra och slutföra. Dock är man klar med alla de jobb som krävde att det är torrlagt runt fartyget. Man vill såklart inte vara i torrdockan längre än nödvändigt på grund av kostnaderna, så då kan man gå ut ur dockan och slutföra alla de jobb som inte ännu är klara, antingen vid en av varvets kajer eller ute för ankar, för att på så sätt göra sig redo att gå ut i trafik igen. Det är ofta många system och komponenter som har blivit servade eller utbytta, något som kan leda till stora komplikationer för driftsäkerheten. Av den orsaken krävs en stor insats av ombordpersonalen för att säkerställa att driften fungerar som planerat.

Ett stort arbete som utförs efter alla varvsbesök är vaskning, vaskning är ett ord som framförallt används inom sjöfarten och betyder att man tvättar, rengör eller reder upp. Det blir otroligt smutsigt överallt efter att så pass mycket människor varit runt överallt på fartyget. Även det att reda upp alla verktyg, komponenter, gamla delar, med mera för att få allt i samma ordning som det var innan är ett stort och viktigt arbete. Utvärdering är mycket viktigt att göra efter varvsbesöket för att då ta reda på vad vad man gjort bra, vad som gjordes mindre bra och vilka förberedelser som gjorde skillnad och effektiviserade varvsbesöket. Utvärderingarna kommer pågå ett bra tag efter varvsbesöket i samarbete mellan landorganisationen och den tekniska avdelningen ombord. Den information man får fram från detta, både negativt och positivt, kommer man att ha stor nytta av vid rederiets kommande varvsbesök.

Med en utvärdering av varvsbesöket skulle man kunna säga att man inleder förberedelserna för nästa varvsbesök, för att kunna effektivisera och kostnadsbespara ytterligare.

10. SLUTSATS

I denna uppsats har vi fört en diskussion om dockning av fartyg, men framförallt de olika processer som kan underlätta och få en dockning att fortlöpa både så tids- och kostnadseffektivt som möjligt. Även om fokus legat på ROPAX-fartyg i synnerhet så gäller även många av dessa punkter givetvis andra typer av olika fartyg, även om de specifika regelverken kan skilja sig markant för olika klasser.

En dockning är som tidigare diskuterats både en komplex och avancerad process, som omfattar otroliga mängder med arbeten som skall fortlöpa och framförallt krav som skall uppfyllas. Därav är ett intimt samarbete mellan de olika aktörerna av stor vikt, samt att hålla en god ton sinsemellan. Då många parallella processer som kommer att pågå samtidigt som en hög standard skall upprätthållas med klassningar osv, är det centralt att alla vet vad de skall göra samt att de klarar av att samarbeta.

Planering. Planering i samtliga skeden är den punkten våra intervjupersoner återkommer till, att är den grundsten som man lägger för hela dockningen och därmed avgör utgången för succe eller ett ekonomisk bakslag för rederiet. Planeringen är således även ett viktigt redskap för att i efterhand kunna uppfölja vad som gjorts, hur det gick och därigenom ha möjligheten förbättra sig till nästa gång. Som skrivet tidigare i uppsatsen så bör nästa dockning i princip börja planeras så fort man återgått till normaltrafik och man har föregående dockning färskt i minnet. Ett evighetsprojekt kan tyckas, men saker tar väldigt ofta mera tid än vad man förväntat sig och om man följer upp kontinuerligt, tex månatligen om saker som borde eller måste åtgärdas på nästa varvsbesök, så kommer detta resultera i en god grund för att göra den slutgiltiga planeringen inför dockningen.

Med den information som erhållits, och den röda tråden som genomgår hela detta arbete kan vi dra slutsatsen att detaljerad planering samt gott samarbete med externa parter är nyckeln till framgång.

11. KÄLLFÖRTECKNING

- BLRT-Group. (n.d.). *QMS*. Retrieved March 11, 2022, from <https://blrtyards.com/en/qhse/>
- Chakraborty, S. (2021, April 10). *Dry Docking of Ships - Understanding Stability And Docking Plan*.
<https://www.marineinsight.com/naval-architecture/dry-docking-ships-understanding-stability-docking-plan/>
- Dry Docking – Procedure, Scope, and Advantages*. (2018, September 24). SHM Blog.
<https://www.shmgroup.com/blog/dry-docking-procedure-scope-and-advantages/>
- Editors-Soundings. (2019, July 16). *Dry Dock Vessel Gives Carnival Cruise Ship a Lift*.
<https://www.soundingsonline.com/news/ship-lift>
- Flaggstatsförpliktelser, om F. av. (2009). EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2009/21/EG. *SV Europeiska Unionens Officiella Tidning*, 28, 5.
- Göteborgs Universitet: Sandra Augustsson, H. S. O. J. (2006). *Klassningsällskapens ansvar*.
<https://gupea.ub.gu.se/bitstream/handle/2077/1879/200648.pdf;jsessionid=58736EB5C50EC9696B0C79E29CF3FFB5?sequence=1>
- Hamnstatskontroll*. (n.d.). Retrieved March 11, 2022, from
<https://www.transportstyrelsen.se/sv/sjofart/Fartyg/Tillsyn/Hamnstatskontroll/>
- Heger Dray Dock, I. N. C. (2005). Dockmaster training manual. *Search in*.
http://www.hegerdrydock.com/dockmaster_training_manual.pdf
- Herald of Free Enterprise*. (n.d.). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803806-2.00003-0>
- IACS. (n.d.). *Publications*. Retrieved March 11, 2022, from <https://iacs.org.uk/publications/>
- IMO. (n.d.). *Port State Control*. Retrieved March 11, 2022, from
<https://www.imo.org/en/OurWork/IIIS/Pages/Port%20State%20Control.aspx>
- International Association of Classification Societies. (n.d.). *classification-what-why-how.pdf*.
<https://iacs.org.uk/media/7425/classification-what-why-how.pdf>
- International Organization for Standardization. (2015). *ISO-standard 14001*.
<https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/store/en/PUB100371.pdf>

Klassificeringssällskap och klassregler. (n.d.). Retrieved March 11, 2022, from <https://www.transportstyrelsen.se/sv/sjofart/Fartyg/Inlandssjofart/Klassificeringssallskap-och-klassregler/>

Ministry of Transport and Communications, Finland. (n.d.). en20101241.pdf. *Finlex*.
<https://www.finlex.fi/sv/laki/kaannokset/2010/en20101241.pdf>

Öresund-Drydocks. (n.d.). *About us*. Öresund Drydocks. Retrieved March 11, 2022, from <https://oddab.eu/about-us/>

PricewaterhouseCoopers. (n.d.). [No title]. Retrieved March 11, 2022, from <https://www.pwc.com/ng/en/publications/imo-2020-regulation.html>

Rayson, J. (2021, July 16). *Docking Plan Essentials and Risk*. ONA Consultants.
<https://www.onaconsultants.com.au/docking-plan-essentials-and-risk/>

Remontowa. (2019, September 8). *Facilities*. Remontowa.
<https://www.remontowa.com.pl/about/facilities/>

Safety of ro-ro ferries. (n.d.). Retrieved March 2, 2022, from <https://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Pages/RO-ROFerries.aspx>

Safety regulations for different types of ships. (n.d.). Retrieved March 2, 2022, from <https://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Pages/RegulationsDefault.aspx>

Shipbuilding and Ship Repair - Process: Dry Docking and Launching. (n.d.). Retrieved March 11, 2022, from <https://www.osha.gov/ship-building-repair/dry-docking>

Slomox. (n.d.). *Docks*. Retrieved March 11, 2022, from <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Docks.svg>

Sundgren, L. (2016, September 28). *Sverige bästa flaggstat*. San-Nytt.
<https://san-nytt.se/sverige-basta-flaggstat/>

Teekay Corp. (2016, April 18). *Step-by-step: a Glimpse into the Dry-docking Process*. Teekay.
<https://www.teekay.com/blog/2016/04/18/step-step-glimpse-dry-docking-process/>

The Nordic Association Of Marine Insurers. (n.d.). *Member list*. Cefor. Retrieved March 11, 2022, from <https://cefor.no/about-cefor/members/member-list/>

Thicknesses measurement of vessel hulls and hull constructions. (n.d.). Retrieved March 11, 2022,

from <https://trans-service.org/en.php?section=service&page=zot>

Wärtsilä. (n.d.). *Dock*. Wartsila.com. Retrieved March 11, 2022, from

<https://www.wartsila.com/encyclopedia/term/dock>

Wilhelmsen. (2021). *Dry docking - Wilhelmsen*.

<https://www.wilhelmsen.com/ship-management/dry-docking/>

11.1 Intervjupersoner

Markus Bülow, Project manager Öresund Drydocks

Mathias Eklund, tidigare styrelseledamot Stena SeaLines

Lars-Erik Häggblom, Technical Superintendent Eckerö Group

Johan Diederichs, Chief engineer Finnlines

Lars Eriksson, Chief engineer Eckerö Linjen