



CHALMERS

Hur energieeffektiviserar man ett fartyg utan att göra tekniska modifikationer? En fallstudie

Examensarbete inom Sjökaptenprogrammet

Marcus Pettersson

Vahid Sadeghi

RAPPORTNR. SK-17/231

Hur energieffektiviserar man ett fartyg utan att göra
tekniska modifikationer?
En fallstudie

Marcus Pettersson

Vahid Sadeghi

Institutionen för sjöfart och marin teknik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige, 2017

Hur energieffektiviserar man ett fartyg utan att göra tekniska modifieringar?

En fallstudie

How to improve the energy efficiency onboard a ship without implementing new technical equipment?

A case study

Marcus Pettersson

Vahid Sadeghi

© Marcus Pettersson, 2017.

© Vahid Sadeghi, 2017.

Rapportnr. SK-17/231

Institutionen för sjöfart och marin teknik

Chalmers tekniska högskola

SE-412 96 Göteborg

Sverige

Telefon + 46 (0)31-772 1000

Tryckt av Chalmers

Göteborg, Sverige, 2017

Hur energieffektiviserar man ett fartyg utan att göra tekniska modifikationer?

En fallstudie

Marcus Pettersson

Vahid Sadeghi

Institutionen för sjöfart och marin teknik

Chalmers tekniska högskola

Sammanfattning

I denna uppsats skriver vi om en fallstudie angående hur ett litet rederi med produkttankfartyg jobbar operativt inom energieffektivisering. Vi behandlar olika barriärer samt lösningar inom ämnet för att ge läsaren en förståelse. Vi tar även upp några av IMOs åtgärder och rekommendationer samt hur rederiet jobbar efter dessa. I denna fallstudie får vi exempel på att många av de barriärer och lösningar, som litteraturen tar upp, inte alltid är applicerbara samt det inte alltid är i den omfattningen som vissa artiklar vill få det till.

Nyckelord: Energieffektivisering, Operationella, Barriärer

Abstract

In this thesis we write a case study about how a shipping company with product tankers operatively work with energy efficiency. We address different barriers and solutions within the subject to give the reader an understanding to it. We also address some of IMOs measures and recommendations and how the company work with these. In this case study we get an example on that many of the barriers and solutions, is not always applicable and they are not always in the same extent as some articles wants it to be.

Keywords: Energy efficiency, Operational, Barriers

Förord

Vi skulle aldrig kunna sammanställa detta dokument om det inte vore för den hjälp som vi har fått utav andra. Därför skulle vi vilja tacka det rederi som har låtit oss utföra denna fallstudie, ett vidare tack till vår kontaktperson på kontoret som inte bara ställt upp på intervju men även hjälpt oss att komma i kontakt med de andra intervjuade. Vi vill också tacka alla som har ställt upp på att bli intervjuad, det var en kritisk punkt för att denna studie skulle kunna genomföras. Alla ovanstående nämnda kommer att förbli anonyma.

Ett särskilt tack till vår handledare Martin Viktorelius som med råd visat oss igenom hela processen, detta är vårt första arbete och vi uppskattar all den hjälp vi fått igenom hela arbetet.

Innehållsförteckning

1.1 Introduktion/Inledning.....	1
1.1.1 Miljö.....	1
1.1.2 Ekonomi.....	2
1.1.3 Problemformulering	3
1.1.4 Forskningslucka	3
1.2 Syfte	3
1.3 Frågeställning	4
1.4 Avgränsningar.....	4
2. Bakgrund	5
I bakgrundsdelen behandlas vad International Maritime Organization	5
2.1 IMO	5
2.2 Tekniska Lösningar	6
2.3 Operationella Lösningar	8
2.4 Barriärer.....	15
3. Metod	19
4. Resultat	20
4.1 Policy	20
4.2 Ekonomi.....	21
4.3 Rederiets projekt	21
4.4 Energiförbrukning.....	22
4.5 SEEMP	23
4.8 Reseplanering	23
4.9 Besättningens dagliga energieffektivisering.....	23
4.10 Samarbete mellan kontor och fartyg	24
4.11 Samarbete mellan Maskin och Bryggan.....	25
4.12 Kommunikation	25
5. Diskussion	26
5.1 Ekonomi.....	26

5.2 Energiförbrukning.....	26
5.3 SEEMP.....	27
5.4 Geografi.....	27
5.5 Kommunikation	27
6. Slutsats.....	30
Referenser.....	31
Bilagor.....	35
Bilaga 1:	35
Bilaga 2:	36
Bilaga 3:	36

Tabellförteckning

Tabel 1: CO2-utsläpp för sjöfart jämfört med den globala CO2 utsläppet, i miljoner ton CO2 2

1.1 Introduktion/Inledning

Energieffektivisering leder till mindre mängd förbrukad bränsle för samma arbete. Det i sin tur leder till en minskad miljöpåverkan och en besparing på bränslekostnader då det är mindre bränsle som förbränns. Båda dessa effekter är eftertraktade då vi vill leva i en bra miljö utan föroreningar och rederier sparar pengar och stärker på detta sätt sin ekonomi.

1.1.1 Miljö

Den ekonomiska aspekten är i alla industriers intresse, medan den minskade miljöpåverkan som energieffektivisering bidrar till ligger i allas intresse. Det vanligaste drivmedlet inom den globala sjöfarten är idag olja eller liknande fossila bränslen, vilket leder till både ekonomiska och miljömässiga problem. Det brukandet av fossila bränslen är inte bra för miljön, för dels smutsar det ner och släpper ut växthusgaser som i sin tur påverkar ozonlagret och dels tär det på jordens fossila resurser.

Stopford (2009) hävdar att behovet av transporter ökade från 1840 till 2005 handeln till sjöss från 20 miljoner ton till 7,122 miljarder ton med genomsnittlig årlig tillväxt runt 4,5 %. Transporterna påverkar till en stor del den globala uppvärmningen.

Luftutsläppet har varit ett allvarligt problem de senaste decennierna på grund av deras negativa påverkan på människors hälsa och ekosystemet både på land och till havs.

NO_x (kväveoxider), SO_x (svaveloxider) och partikelämnen (PM) är bland de ämnen som orsakar luftföroreningar. Enligt Dalsøren et al. (2008) bidrar sjöfarten till en stor del av utsläppen av just NO_x och SO_x. Dessa forskare påstår att inom högtrafikerade områden bidrar sjöfarten till 20-70% av SO_x - och 40-90% av NO_x - utsläppen och de konstaterar även att sjöfarten står för mellan 10-50% av dessa utsläpp i kustområden. Enligt Stopford (2009) Påverkan på miljö och individer minskas med avståndet från utsläppspunkten, men de flesta luftföroreningar har global miljöpåverkan, eftersom de påverkar egenskaperna i atmosfären.

Tabell 1: CO2-utsläpp för sjöfart jämfört med den globala CO2 utsläppet, i miljoner ton CO2

år	Globalt CO2	Total sjöfart	% av globala	Internationell sjöfart	% av globala
2008	32,204	1,135	3.5%	921	2.9%
2009	32,047	978	3.1%	855	2.7%
2010	33,612	915	2.7%	771	2.3%
2011	34,723	1,022	2.9%	850	2.4%
2012	35,640	938	2.6%	796	2.2%
Average	33,273	1,015	3.1%	846	2.6%

Siffror tagna från "table 1" IMO (2014)

IMO (2014) visar att under perioden 2007-2012, varierade sjöfartens genomsnittliga årliga förbrukning av bränsle med mellan cirka 247 miljoner och 325 miljoner ton. I Smiths et al. (2015) studie, där man använde sig av top-down respektive bottom-up metoder, framkom att den totala internationella sjöfartens bränsleförbrukning varierar i genomsnitt mellan cirka 201 miljoner och 272 miljoner ton/år.

Enligt IMO (2014) definieras bränsle som tilldelas internationell trafik som top-down och bränsle som används av fartyg i internationell sjöfart bottom-up.

I dagsläget ser man en klart mindre tillgång av dessa resurser. Energieffektivisering kan resultera i att de fossila bränslena varar längre, förhoppningsvis tills nya energiämnen blivit utvecklade.

1.1.2 Ekonomi

Energieffektivisering är en viktig fråga som berör de flesta företag inklusive sjöfarten. Vi är på återhämtning efter en oljekris som orsakat ökade oljepriser. Enligt Johansson (2014) och Johnson & Andersson (2011) är drivmedlet den största kostnaden inom sjöfarten (50 %). Detta innebär att även små förminskningar i energiförbrukningen leder till stora ekonomiska besparingar. Stora summor har därför lagts ner på teknisk utrustning i hopp om att effektivisera energianvändandet inom sjöfarten. Kostnaden varierar beroende på typ av fartyg och dess hastighet, men prisskillnaderna brukar oftast vara marginella.

Poulsen, Sornn_Friese (2015), som refererar till Sorrell et al. (2000), Sorrell, O'malley, Scheich, and Scott (2004) och Sorrell, Mallett and Nye (2011), anser att det finns stora ekonomiska risker i att investera i teknisk utrustning, eftersom marknaden är i ständig förändring, vilket kan leda till att strax efter att den nya utrustningen blivit installerad, blir den

oanvändbar då marknaden förändras och därmed hinner man inte spara in tillräckligt för att finansiera investeringen. Satsningen kan också baseras på felaktig information, marknaden rörde sig inte alls åt det hållet som förväntats, vilket då leder till en felinvestering. Även eventuella dolda kostnader kan uppstå. Kostnader som till exempel utbildning av personal för att denna skall kunna använda den nya tekniken samt vikarier för medarbetare som utbildas. Det kan även finnas andra sätt att spara på energiförbrukningen vid fartygsdrift. Exempelvis kan ändrade rutiner i rederiets organisation och/eller utbildning av besättningen i att effektivisera energiförbrukningen resultera i lägre driftskostnader.

1.1.3 Problemformulering

Energieffektivisering brukar delas upp i två huvudkategorier; teknisk och operationell. Den tekniska biten är en satsning på utvecklandet och användandet av ny utrustning som är effektivare och bättre. Den operationella biten däremot är hur individer jobbar och använder sig av den utrustning de har. Om de som opererar ett fartyg inte är engagerade eller inte vet hur de använder sin utrustning på bästa sätt går stora mängder energi förlorad även om fartyget är modernt och energieffektivt.

Med tanke på de kostnader och risker som förknippas med olika tekniska investeringar är det av intresse att fokusera på de operationella lösningarna för att uppnå energieffektivisering. Lösningar som grundar sig i utbildning, motivation och gott sjömanskap, vilka varken är så kostsamma eller riskabla men ändå bidrar till att förbättra miljön och som inom all sjöfart alltid är en god investering. Dessa lösningar kan implementeras av många och det hjälper till att höja standarden inom rederier som i sin tur kan användas som konkurrenskraft.

1.1.4 Forskningslucka

I dagsläget finns det inte många fördjupade undersökningar om energieffektivisering inom sjöfarten, vilka ser på problemet både från organisatorisk och operationell synvinkel. Vi vill försöka fylla denna lucka genom att utföra en fallstudie.

1.2 Syfte

Syftet med det här arbetet är att studera hur olika parter inom ett rederi - både på kontoret och ombord - idag jobbar med energieffektivisering utan att tillföra extra utrustning.

För att besvara syftet har följande frågeställningar formulerats:

1.3 Frågeställning

1. Kan samarbetet mellan rederiet och besättningen ombord leda till energieffektivisering?
2. Samarbetar bryggan och maskin för att nå energieffektivisering?
3. Har den mänskliga faktorn någon påverkan ombord för energieffektivisering?

1.4 Avgränsningar

Studien är begränsad till ett enda rederi och undersökningen koncentreras till endast ett fartyg, där ett navigationsbefäl, ett maskinbefäl och en ansvarig från rederiet intervjuas om energiförbrukningen ombord. Dessa respondenter är nämligen de som har den största påverkan när det kommer till operativa beslut som kan resultera i markanta skillnader.

2. Bakgrund

I bakgrundsdelens behandlas vad **International Maritime Organization (IMO)** har gjort för att öka energieffektiviseringen. Vidare presenteras några få tekniska lösningar och ett större antal operativa lösningar, som båda bidrar till energieffektivisering I slutet av detta kapitel nämns några barriärer, som kan hindra implementationen av eventuella lösningar.

2.1 IMO

IMO reglerar de tillåtna gränser som finns inom sjöfart, såsom minimikrav för stabilitet, säkerhet eller miljö. I fråga om energiförbrukning är IMOs största intresse hur denna påverkar miljön. De har inte bara lagstadgat olika gränser för utsläpp, utan de har även rekommendationer för hur fartyg kan sänka sina föroreningar

2.1.1 SEEMP

MARPOL som är IMO:s miljökonvention behandlar detta ämne i IMO (2012). Där har de tagit fram Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP) vilket trädde i laga kraft 1 januari 2013. SEEMP är ett levande dokument vars syfte är att man ombord på varje fartyg skall ha större uppmärksamhet på energiförbrukningen. IMO (2016a) säger att SEEMP skall finnas på alla fartyg över 400 GT samt att varje SEEMP skall vara specifik för sitt fartyg. Enligt IMO (2012) ska dokumentet ha en plan för att effektivisera energiförbrukningen. Denna ska kontrolleras och följas upp och om den inte fungerar ska ändringar i planen göras. IMO har rekommendationer och riktlinjer för hur en SEEMP kan se ut, där det anges olika organisatoriska åtgärder både ombord, men även vad kontoret i land kan göra.

Flera undersökningar, såsom DNV GL (2015), Poulsen & Sornn-Friese (2015), Poulsen & Johnson (2015), påstår att SEEMP i vissa fall bara finns ombord för att IMO kräver det. Dokumentet finns ombord, men man arbetar inte med det och i vissa fall är en del i besättningen inte ens bekant med vad som står i det. Trots att SEEMP skall vara ett "levande" dokument är det enligt DNV GL (2015) upp till 41 % av de fartyg i sin undersökning som inte har uppdaterat sin SEEMP på två och ett halvt år. En anledning till detta kan vara som Poulsen & Sornn-Friese (2015) säger att en SEEMP påpekar endast det "den smarte fartygsägaren redan borde göra".

2.1.2 EEDI

SEEMP är till stor del ämnad för att göra gamla fartyg energieffektivare, men det finns någonting för nybyggda fartyg likaså. Energy Efficiency Design Index (EEDI) är en mer teknisk inriktad lagstiftning framtaget av IMO, vilken ställer krav på hur energieffektiva nybyggda fartyg måste vara. Enligt IMO Energy Efficiency Measures hämtat från <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Technical-and-Operational-Measures.aspx> och IMO (2016a) EEDI blev lagstadgat samtidigt som SEEMP, se 2.1.1 SEEMP, och kommer att skärpas med en femårsperiod för att få en fortsatt förminskad miljöpåverkan och energieffektivare sjöfart. EEDI är ett "bör värde" och ställer

inte krav på vilken utrustning som skall användas, utan bara på det totala utsläppet ett fartyg får göra i gram koldioxid (CO₂). Hur och med vilken utrustning målet uppnås avgörs av dem som beställt/bygger fartyget. Det finns en mätskala där desto mindre EEDI värde fartyget har desto mer energieffektiv fartygsdesign. EEDI beskrivs mer genomgående i IMO (2016a) bland annat att gränsen för godkänt EEDI varierar inte bara på grund av storleken på fartyget, utan även på grund av fartygstyp. Det finns även vissa fartygstyper som är friskrivna från kravet på EEDI t.ex. fiskebåtar. Vissa moment såsom utrustning som ingår i last hanteringen och fartygets pannor, vilka trots att de är energiförbrukande är exkluderat ur EEDI, eftersom de inte ingår i kategorin "framförande av fartyget". Formeln för att beräkna kravet på EEDI för ett aktuellt fartyg hittas och beskrivs i IMO (2016a) s. 13-15. Likaså formeln för beräkning av aktuellt EEDI hittas och beskrivs på s. 18-22.

2.1.3 Seca

IMO har vidtagit ytterligare miljöåtgärder. En av dessa är införandet av Sulphur Emission Control Area (SECA) vilket är områden där innehållet i fartygets utsläpp regleras och bötfälls om de överskrids. Sys, Vanelslander, Adriaenssens och Van Riiallaer (2015) ger Östersjön och Nordsjön som exempel på sådana områden. IMO ställer strängare krav på vad fartygens utsläpp innehåller inom dessa områden. Inom seca områden är det mängden svavel som är strängare begränsat. 2015 sjönk den tillåtna gränsen på svavelutsläpp från 1,0 % till 0,1 % inom dessa områden. För att fartyg ska kunna uppfylla dessa krav behöver de antingen installera utrustning som tvättar utsläppen och/eller köra på renare bränslen med högre kvalitet som inte innehåller mer svavel än vad gränserna tillåter.

2.2 Tekniska Lösningar

Sjöfartens konkurrenter som vägtransport och järnvägstransport har fordon som är betydligt mer energioptimerade. Sjöfarten måste göra stora förändringar för att en liknande energioptimering för fartyg ska uppnås.

2.2.1 Spill Värmeåtervinningssystem

Johansson (2014), DNV GL (2015) och IMO (2012) påpekar att ett spillvärmeåtervinningssystem kan spara in på energi som annars skulle gå förlorad. Enligt Johanssons (2014) beskrivning, är huvudmaskinens uppgift att omvandla den lagrade energin i bränsle till rörelseenergi till propelleraxeln, som i sin tur roterar propellern som driver fartyget. En stor del av bränslet omvandlas dock inte till rörelseenergi utan till värmeenergi. Marty, Hétet, Chalet och Corrigan (2016) tar upp som exempel en maskin som har en effektivitet på 51,7%. Den större delen av resterande 48,3% blir till värmeenergi varav det mesta går ut i avgaserna. Det är denna spillvärme som spillvärmeåtervinningssystemet tar till vara. Systemet har vanligtvis ledningar som går i skorstenen och absorberar värmen från avgasångorna där värmen omvandlar vatten till vattenånga. Hur ångan används varierar, men det är bara en begränsad del utav denna energi som kan omvandlas till rörelseenergi. Enligt Marty et al, (2016) går endast 25,3% av värmeenergin att omvandla till rörelseenergi, resterande 74,7% förblir värmeenergi. Ett sätt att använda resterande värme på är att använda den till att värma upp fartyget.

2.2.2 Skrovform

Enligt Johansson (2014) utgör skrovet större delen av ett fartyg. Det är också denna del som utgör undervattensskroppen som ger upphov till friktionen. Det är naturligt att en så låg friktion som möjligt är önskvärd, men detta begränsar då den mängd last som kan lastas i skrovet. Balansen mellan friktion och möjlig mängd last är upp till redaren att bestämma. Johansson (2014) påstår att det inte går att uppnå den optimala lågfriktionsskrovformen pga. flera begränsningar inom sjöfart, såsom max djupgående i olika hamnar, fartygs längd för ökat möjligt lastintag och kostnader för material samt arbete. Ett rederi behöver trots allt som alla företag tjäna mera pengar än vad som spenderas.

Vad som vanligtvis bestämmer skrovets form är först och främst vilket typ av fartyg och den typ av last detta ska frakta, men också var fartyget ska operera (närsjöfart eller oceangående?) och vilka hamnar fartyget ska angöra. Dessutom är det viktigt i vilken hastighet fartyget i regel kommer att operera. Ett fartyg som behöver operera med höga hastigheter har behov av lägre friktion i undervattensskroppen och vill därför ha en lägre blockkoefficient för att kunna ha ett slankare fartygsskrov. Detta på bekostnad av möjligt lastutrymme. Ett fartyg som inte behöver operera med höga hastigheter kan istället ha en högre blockkoefficient och därmed ha ett större möjligt lastutrymme. Då går mer energi åt att övervinna friktionen i vattnet istället för att öka hastigheten.

Ett fartyg gör för det mesta fart framåt. Det gör att bogens form har en stor påverkan på den friktion som uppstår när fartygets undervattensform pressar sig fram. Huruvida bogen ska putta undan vattnet eller skära sig igenom beror mycket på den övriga fartygsformer samt var fartyget normalt befinner sig. Det nämns att det finns exempel då hela bulben blivit bytt för att energieffektivisera fartyg men det ges inga exempel i texten.

Johansson (2014) nämner även vikten av skrovets form till aktern. Det är i aktern som propellern är placerad och det är den som ger fartyget rörelseenergi. För att kunna ge denna rörelseenergi behöver propellern vatten, detta gör att skrovets form helst ska leda vatten till propellern och inte ifrån. Skrovformen i aktern är också viktig i den aspekten att den har stor betydelse då propellern jobbar för back. Om vattnet slår direkt in i ett vägglignande fartygsskrov krävs mycket energi, som ger lite effekt.

Buhaug et al. (2009) säger att ett optimerat skrov kan dra ner CO₂ utsläpp med 2-20%.

2.2.3 Bottenfärg

Enligt Johansson (2014) finns det dock andra aspekter som påverkar undervattensskroppens friktion än det nybyggda fartygsskrovet. Bucklor och andra skador i skrovet kan uppkomma på olika sätt, som press av is eller intryckningar i skrovet resulterat av en bogserbåt som pressar för hårt. Sådana skador betraktas som olyckor och går normalt sett bara att åtgärda på varv.

Det finns dock en annan ojämnheter som sätter sig på skrovytan som ökar friktionen. Marin påväxt växer fast på skrovet och ökar friktionen gradvis, men detta går att fördröja. För att förhindra påväxt så målas skrovet med en färg som antingen är för hal/självpolerande för påväxtens fäste eller så kan den innehålla ämnen som är giftiga för påväxten. Vilken typ av

färg som är lämplig att använda beror på hur fartyget normalt opererar. Enligt Johansson (2014) lämpar sig självpolerande färger för fartyg som sällan ligger still i längre perioder. Silikon baserade färger är också lämpade för fartyg som sällan ligger still, men är bättre lämpad ifall dessa fartyg normalt opererar med en hög hastighet.

Fartyg som ofta befinner sig i isiga områden utsätts för större slitage mot färgen och är därmed rekommenderad att använda en hållbarare färg ämnad för isbrytningsfartyg.

När giftbaserade färger används bör det ligga i åtanke att det även påverkar omgivningen runt fartyget och inte endast påväxten. Detta är anledningen till att det är reglerat vilka ämnen som får lov att användas som gift.

Bottenfärg håller dock inte för evigt. Den slits och tunnas ut med tiden och i samma takt som det sker växer sig den marina påväxten sig fast i skrovet. Bottenfärgen fördröjer alltså bara påväxten och behöver regelbundet bytas ut för att bibehålla önskad effekt.

2.3 Operationella Lösningar

Vad som verkar ha blivit lite bortglömt är dock vad besättningen kan göra ombord för energieffektivisering utan att tillföra ny utrustning. Kan en bättre utbildad besättning sänka energimängden eller är all besättning redan fullt medvetna om deras roll i energieffektiviseringen? Gör de tillräckligt, kan det bli bättre? De flesta undersökningar hänvisar till samma operationella lösningar. Vi kommer att förklara de vanliga metoderna som överenskommet verkar vara de som fungerar bäst.

2.3.1 Rengöring av påväxt på skrov

Som tidigare nämnt i 2.2.2 Skrovform är det önskvärt att ha låg friktion på undervattensskroven. Vi har också nämnt den marina påväxten som går att fördröja med hjälp av bottenfärg i 2.2.3 Bottenfärg. Poulsen, Sornn Friese. (2015) beskriver påväxt som ett välkänt problem som gradvis växer sig fast på skrov och propeller. Fartyg som ligger still i längre perioder utsätts mer för påväxt och lika så fartyg som befinner sig i tropiska farvatten. En kombination av dessa är inte att rekommendera om undvikande av påväxt önskas. Påväxt ökar friktionen beroende på mängd, men om den får sitta kvar kan den göra en betydande ökning på energiförbrukningen.

När nu den marina påväxten har växt sig fast på skrovet så är det möjligt att energieffektivisera fartyget med en skrovrengöring utan att behöva gå på varv. Det finns dykare som rengör fartygsskrov. Dessa går att anställa och de kan göra rent skrovet när fartyget ligger stilla på redan. Detta kan vara bra att göra om ett fartyg t.ex. har legat still i tropiskt vatten men fortfarande har bra färg. Om påväxten däremot har vuxit fast för att bottenfärgen är sliten kan det vara dags för ett varvsbesök för att göra rent skrovet samtidigt som det målas med ny färg.

Även IMO (2012) påpekar hur stor effekt ett rent fartygsskrov kan ha. Det föreslås också att rengörings sker i intervaller, samt att man regelbundet kontrollera skrovets skick. Det står

även att när det passar och färgen är sliten, rekommenderas det att måla om hela fartygets undervattenskropp med ny bottenfärg.

2.3.2 Påväxt på propeller

IMO (2016c) hävdar att även propellern kan få försämrad prestanda pga. påväxt i likhet med skrovytan som tidigare nämnts i 2.2.3 Bottenfärg. Jämfört med skrovbeväxning så är propeller mindre påverkande, men ändå beräknas den öka den totala bränslekonsumtionen upp till 6 %. Minskningen av effektiviteten per enhet är stor och därmed tillkommer också stora kostnader när propellern ska rengöras och poleras.

Effekten blir störst för propellrar med stor area och propellrar som körs vid höga rotationshastigheter. Poleringen kan minska friktionsförlust men kommer i många fall också minska rotationsförlust.

Det har varit viktiga framsteg med beläggningar för propellerblad som gjorts under de senaste 15 åren. Dessa nya beläggningar kan ha bättre effekt än den polerade propellerytan och ger också bättre förebyggande effekt mot påväxt.

Det mesta utav påväxt på propeller förekommer när fartyget ligger still, men om propellern är ständigt roterande bör det inte vara något problem med marin påväxt. IMO (2016c) har uppskattat att polering av en uppruggad propelleryta kan leda till en minskning av bränsleförbrukningen upp till 3 % samt att rengöring och polering av propellern i allmänhet kan leda upp till 6 % minskad bränsleförbrukning.

Dykarna kan rengöra en 5 blad och 10m diameter propeller på ca 3-4 timmar för en kostnad av ungefär 3000US \$ i fjärran Östern. I Europa kan kostnaden vara dubbelt så hög. Dessa siffror är citerade från ABS riktlinjer som är skrivna 2013, enligt IMO (2016c).

2.3.3 Planering

Enligt DNV GL (2015), IMO (2012) och Poulsen, Sornn_Friese. (2015) finns det mycket som kan göras redan i planeringsfasen för en sjöresa. Den största prioriteten i en sjöresa är alltid säkerheten, men med gott sjömanskap kan fartyget framföras även energieffektivt. Det är i planeringen som rutten läggs ut, det går ofta att lägga den kortaste vägen, men med en optimerad rutt kan fartyget undvika t.ex. grundare vatten som ger upphov till squat-effekt.

Farten som ska hållas genom resan planeras också i förväg. Det finns olika sätt att lägga upp val av hastighet. I DNV GL (2015) står det att "slow steaming" var den klart energieffektivaste i deras undersökning. Cariou, P. (2011) beskriver "slow steaming" som när ett fartyg kör betydligt långsammare än sin fulla hastighet för att undvika de stora energimängderna som krävs för att få en liten mängd ökad hastighet, som händer när ett fartyg håller högre farter. Det gör att mindre energi förbrukas, men det som tjänas i energi förloras i tid.

IMO (2012) beskriver "precis i tid" principen. Den går ut på att fartyget ska ha god kontakt med hamnen i god tid för att planera att fartyget slipper ankra eller kan komma in till hamn tidigare beroende på vad som händer i hamnen. Poulsen, Sornn_Friese. (2015) instämmer i

vikten av god kommunikation mellan land och fartyg för att kunna uppnå en energieffektiv resa.

Poulsen, Sornn_Friese. (2015) Beskriver ”equalized speed” eller konstant hastighet över resan, vilket är att fartyget beräknar vilken konstant hastighet som behöver hållas genom hela resan för att komma fram i tid. Detta görs för att undvika höga hastigheter i början och slutet av resan. Varför höga hastigheter vill undvikas beskrivs ovan i ”slow steaming”. De skriver också att detta sätt att framföra fartyget på anses av många representanter i land att vara det bästa tillämpandet.

DNV GL (2015), IMO (2012) och Poulsen, Sornn_Friese. (2015) skriver om optimal fart. Enligt IMO (2012) är optimal fart då minst mängd bränsle förbrukad per ton mil. Detta är fartygsspecifikt och bör diskuteras med maskintillverkarna för att hitta. Vilken av dessa metoder som är lämpligast varierar beroende på resa med många variabler såsom sträcka, tid, väder, mm.

I planeringen är det också viktigt att ta hänsyn till vädret. DNV GL (2015), IMO (2012) och Poulsen, Sornn_Friese. (2015) alla nämner väderplanering och att ibland är det, beroende på kraft och storlek, energieffektivare att köra runt ett oväder än genom det. Väderplanering kan också användas för att få en lugnare resa för att spara slitage på fartyg eller last, men i dessa fall ökar många gånger istället energiförbrukningen.

2.3.4 Trim/ballast

Innan Fartyget påbörjar sin resa ska fartyget vara trimmat med hjälp av last samt ballast. Johansson (2014), DNV GL (2015), IMO (2012) och Poulsen, Sornn_Friese. (2015) tar upp trim/ballast för det har en direkt påverkan på undervattensroppen som utgör friktion när fartyget gör fart genom vatten. Detta ger att det är mycket energieffektivare att köra med ett optimalt trim då stora mängder bränsle sparas på att fartyget kan framföras med mindre friktion. Det är även viktigt för fartygets stabilitet, som inte bara är viktigt för säkerheten utan även för kursens stabilitet. IMO (2012) tar upp att hur ballast används är viktigt, för om fartyget har en slagsida blir det mer arbete för autopiloten då slagsida ger upphov till en gir, vilket hela tiden måste kompenseras.

Johansson (2014) påstår att det finns fyra sätt att uppnå optimalt trim men ger inga större beskrivningar. Sätten är följande:

- Prova sig fram
- Tester med modeller i en ”towing tank”
- Datorbaserad optimering (CFD)
- Självlärande databaserade system.

Vilket sätt som är bäst att utnyttja beror på hur mycket det finns att spara in på. För ett rederi med många fartyg, varav många är systerfartyg, kan det vara lönsamt att använda ett dyrt datasystem jämfört med mindre rederier där det kan vara mera lämpligt att helt enkelt prova

sig fram. Johansson (2014) säger också att baserat på erfarenhet kan det sparas upp till 3-4% på bränslebrukningen och i specialfall har det observerat upp till 7 %.

Sornn_Friese. (2015) tar upp att vissa rederier har en så kallad hamnkaptan som inte är en del av ordinarie driftbesättning utan reser mellan olika hamnar för att trimoptimera fartygen. Tanken är att detta avlastar styrmän under lastoperationen.

2.3.5 Autopilot

IMO (2012) och Poulsen, Sornn_Friese. (2015) tar upp vikten av att använda autopilotens olika lägen på lämpligaste sätt. Ett problem är att många sjömän alltid kör med autopiloten i samma läge. I detta läge jobbar fartyget hela tiden för att hålla sig på kurslinjen. Detta läge är bäst lämpad i situationer som exempelvis trånga farleder eller tät trafik.

För att hålla sig på kurslinjen jobbar rodet nästan konstant. Det tar inte bara energi att vrida på rodet utan friktionen som uppstår i vattnet när vattenmassorna passerar det nu asymmetriska rodet, ger en fartreducering som kräver mer energi ifrån huvudmaskinen för att återfå förlorad fart. Därför är det bättre att i öppna vatten att använda ett annat läge på autopiloten som tillåter fartyget att befinna sig en begränsad sträcka bredvid kurslinjen. Detta gör att fartyget fortfarande håller sin kurs men rodet behöver inte jobba konstant för att hålla sig på kurslinjen.

2.3.6 Kombinator läge (cpp)

Många fartyg idag är utrustade med en Controllable Pitch propeller (CPP). Enligt Hollenbach & Reinholz (2011) är normalfallet att motorn ger ut ett konstant varvtal för att fartyget ska kunna generera ström via en axelgenerator. Hastigheten regleras istället genom att ändra vinkeln på propellerbladen. Hollenbach & Reinholz (2011) skriver om att de har testat och jämfört att köra med konstant varvtal och att ha fasta blad med skiftande RPM. Kombinator läge är det läge då både vinkeln på propellerbladen och RPM på huvudmaskin ändras för att minska huvudmaskinens belastning. Den ström som inte genereras i axelgeneratoren på grund utav minskat RPM går att ersätta genom att starta en hjälpkärra. Det måste då också vara i åtanke att den mängd energi som förbrukas av hjälpkärran måste tjänas in på framdrivningen av fartyget för att vara energieffektiv.

2.3.7 Maskinunderhåll

IMO (2016c) hävdar att underhållsarbete är viktigt och grundläggande för en energieffektiv drift av maskiner ombord. Försämringen av fartygssystemets tillstånd kan ske pga. olika anledningar som normalt slitage, nedsmutsning, beväxning på skrov, fel inställningar på olika system och maskiner eller att de använder olika maskiner och system på ett sätt de inte är konstruerade för. Detta kan leda till kortare livslängd av utrustningen, driftstopp, kvalitetsproblem, energiförluster, säkerhetsrisker och miljöföroreningar.

Den största utmaningen med underhåll är att kunna optimera tillgänglighet och effektivitet av utrustningen och maximera livslängden. Detta minskar de totala kostnaderna där energikostnader är inkluderat. Lyckligtvis är det mesta av maskinunderhållsverksamheten enkla justeringar, rengöringar, utbyte av delar, eller förebyggande underhåll.

Wiremans (2011) forskning av olika industrier och rederier visar att ett rederi kan minska energiförbrukningen upp till 5-10 % med fokus på regelbundet underhåll. Exempel på sådant underhåll nämns och beskrivs kortfattat nedan.

2.3.7.1 Maskin justeringar och trimningar

IMO (2016c) påstår att maskiner behöver regelbundna underhållsåtgärder av en rad olika skäl. En av de viktigaste orsakerna är effekten av lågkvalitetbränslen och dess påverkan på motorerna. Motor tillståndsövervakning är normalt dagligt arbete ombord och motor justeringar och trimningar kan leda till energisparande. Detta kan delas in till olika typer av underhåll.

2.3.7.2 Smörjning

IMO (2016c) säger att för mycket eller för lite smörjning inte är bra för energieffektiviteten. Om ett lager blivit smörjt för mycket kan friktionen öka och då lagret måste pressa ut den överdrivna mängden smörjmedel, vilket kan leda till energiförluster. Samtidigt kan bristen på tillräcklig smörjning leda till minskad energieffektivitet och underhållsarbete pga. metall mot metall kontakter som ger ökad friktion.

2.3.7.3 Elektriska system

Enligt IMO (2016c) kan, på samma sätt som mekaniska maskiner. Tillståndet på elektriska system leda till energiförlust. Typiska energiförluster uppstår i dåliga arbetstillstånd för elektriska motorer. Till exempel, när en elektrisk motor är nedsmutsad med damm och fukt, skulle detta orsaka en termisk värmeöverföringsprocess. Detta tillstånd kan orsaka ökat motstånd i kabel, som ytterligare ökar temperaturen i motorn och i sin tur öka energiförbrukningen hos motorn. Detta tillstånd kan t.o.m. leda till tidiga funktionsfel jämfört med samma motor med korrekt underhåll.

2.3.7.4 Ångsystem

IMO (2016c) påstår att ånggenerator (pannor) länge har ansetts ha potential för energibesparingar. Det finns ett antal EEMs (energy efficiency measures) inom detta område. Det mesta som är relaterad till EEM är direkt påverkat av tillståndet för systemets underhåll. Exempel på ångsystemets underhåll är:

- Ångfälla underhåll och inspektionsprogram.
- Minskade nedsmutsning av pannor har direkt koppling för förbättringen av sin energieffektivitet.
- Rätt justering och luftstyrning i förhållande till bränsleflödet i pannor (so called control of excess air) detta är också en del av underhållsarbetet som leder till energieffektivitet.
- Ett kontrollerande program som hittar läckage på ånga eller varmvatten, ju mindre läckage desto mer energieffektivt system.
- Rätt och effektiv isolering för att minska värmeförlusterna från systemet och kontrollprogram som hittar fel på isoleringen ombord.

Alla ovanstående åtgärder kan endast uppnås med hjälp av ett effektivt underhållsprogram.

2.3.7.5 Tryckluftssystem

Enligt Wireman (2011) Kan tryckluftssystem ha liknande problem som ångsystemet, såsom luftläckage och luftkompressortillstånd.

Underhåll är bra för optimala tryckluftproduktion (kompressorer) men också optimerar de komprimerade luftdistribution och slutanvändningsområdena.

Aspekterna som måste tas hänsyn till när man gör underhåll är:

– Kompressorer: Dåligt underhåll på kompressorer eller felaktiga tryckinställningar kan leda till extra driftstimmar vilket leder till mer energianvändning.

– Luft läckor: Alla typer av luftläckage i systemet skulle kräva att kompressorerna körs mer och längre än nödvändig. Detta kommer leda till mera energiförbrukning.

Ovanstående exempel är bara en del av en lång lista av korrekt underhåll som kan leda till energieffektivitet. Det behövs en bra tidsplanering för underhåll i luftsystemet för och nå den optimala energieffektiviseringen.

2.3.8 Uppsikt och loggning

För att kunna veta hur enskilda åtgärder faktiskt påverkar energieffektiviseringen krävs det att energiförbrukningen mäts och dokumenteras. Det varierar hur noggrant dokumentationen utförs vilket leder till ett stort bortfall i information. Hur noggrann metoden för mätningen är varierar också mellan fartyg. Det billigaste sättet är att helt enkelt mäta bränsleförbrukningen men DNV GL (2015) och IMO (2012) rekommenderar att satsa på ett mer utvecklat system för att kunna få noggrannare siffror. Ett system som visar siffrorna i realtid kan t.ex. användas som hjälpmedel för besättningen att i tidigt skede se om deras strävan mot energieffektivisering ger ett bra resultat eller om de ska pröva något annat.

Att ha ett mer noggrant mätsystem kan hjälpa besättningen att upptäcka slitage eller brist på underhåll på viss utrustning. Ett tydligt tecken kan vara när väder och operationella förhållanden är oförändrade men energiförbrukningen ökar ändå. IMO (2012) ger en direkt rekommendation till Energy Efficiency Operational Indicator (EEOI) som har blivit framtaget av IMO. IMO (2016a) beskriver att EEOI är till skillnad från EEDI ett är värde och mäts i gram koldioxid per ton mile. Det nämns också att det förekommit blandade känslor från de som har provat EEOI i praktiken. Formeln för hur EEOI beräknas finns och beskrivs i IMO (2016a) s. 41-43.

2.3.9 Kontorets val av laster

Hur rederiet väljer att utnyttja sin flotta kan ha stor påverkan på energieffektiviseringen. Johansson (2014) och IMO (2012) påpekar vikten av att planera vilka fartyg som tar vilken last. Ballast resor ska hållas så korta som möjligt, samt att så mycket av fartygets lastkapacitet som möjligt ska användas. Johansson (2014) säger att ”Traditionellt, har schemaläggning av fartygsflottan ansetts vara något utav en konst”. En person har uppenbarligen talang för det eller inte och det är väldigt svårt att lära sig. Han skriver också att det normalt sett sker med penna, papper och erfarenhet för det finns nästan inga framsteg inom mjukvaruprogram för det.

2.3.10 Utbildning

Det är viktigt att driftbesättningen som förbrukar all energi har en god kunskap och hela tiden tänker på den mängd de förbrukar. Att de vet hur de kan spara in på energin samt när det är lämpligt att göra det. Att en navigatör har tillräckligt med kunskaper inom sin roll och alla beslut som navigatören sedan tar kan ha en stor effekt på förbrukandet av energi. Eftersom att framföra fartyg är ett grupparbete så kan en oengagerad besättningsmedlem ha stora negativa effekter på energieffektiviteten ombord. Okunskap kan leda till att besättningen gör omedvetna misstag. DNV GL (2015), IMO (2012) och Poulsen, Sornn_Friese. (2015) tar alla upp hur viktigt det är med utbildad personal, inte bara för befäl utan alla befattningar ombord och på kontoret. DNV GL (2015) och Poulsen, Sornn_Friese. (2015) nämner också hur utbildningen många gånger brister och hur svår den är att implementera trots att det står i SEEMP att utbildningen är en viktig del.

Poulsen, Sornn_Friese. (2015) tar upp vikten av att alla ombord är medvetna om energieffektivisering och hur de kan påverka det även i fartygets så kallade hotellfunktion. Fartygets hotellfunktion hänvisar till levnadsutrymmen ombord. Enkla saker som att släcka ljuset efter sig eller vänta och köra en full tvättmaskin kan göra en märkbar skillnad om alla bidrar.

2.3.11 Third party ship management

Poulsen, Sornn_Friese. (2015) refererar till BIMCO (2009c) som påstår att runt en tredjedel av världen använder third party ship management.

”Third-party management” är då att ett företag sköter hela administrationsprocessen med alla externa parter som har kopplingar till företaget. Det huvudsakliga syftet med ”Third-party management” är att bedöma den pågående beteendeprestanda och risker för varje tredje parts förhållande till företaget. Studier visar att med ”Third-party management” kan rederiet uppnå stora driftsfördelar med stora flottor som de hanterar och har större förhandlingsstyrka med besättningen, varv eller andra leverantörer och detta ger resultatet med sänkta kostnader för rederiet. Speciellt minskade driftskostnader.

Det fanns inte mycket fokus på energieffektivitet och bunker kostnader eftersom det här systemet har sitt ursprung i 1990-2000 när bunkerpriset var mycket lägre.

Det finns samtidigt konflikter och olika perspektiv angående energieffektivitet och dess påverkan under ”third party management”. Å ena sidan sänkta kostnader som är ett viktigt motiv för fartygsägaren och å andra sidan finns olika studier som visar att det är svårt och nå energieffektivitet och minskade kostnader pga. brist på incitament mellan företagsledare och anställda ombord, så länge de inte betalar för bunker själva.

Om man ska jämföra olika styrelse typer inom shipping, enligt respondenter från olika rederier angående omständigheter om vilken typ av styre som kunnat få bästa resultatet för operationell energieffektivitet, var de flesta överens om att den traditionella modellen ”in-house ship management” är det mest effektiva. Till deras argument för valet så säger de att den traditionella styrelsen har generellt mer tid och initiativ för bunkersparandet och

informationen angående detta är lätt tillgänglig och delad av beslutsfattare både ombord och iland.

BIMCO (2009a, 2009b) påstår att en annan anledning var bristen på kunskap hos besättningen angående energieffektivisering. Efter oljekrisen 2008 började många rederier som styrs traditionell eller hybrid med "fuel saving training course" för deras överstyrmän som fokuserade särskilt på ruttplanering och energihantering. De kurserna gavs av prestandaövervakningsexperter eller externa konsulter, som har gett betydande bunkerbesparing. Dock är inte den anställda besättningen av "third party management" inkluderad i dessa kurser eftersom besättningens utbildning är "third party managers" ansvar.

En annan jämförelse mellan olika typer av styrelse är att på "in house management" är besättningen fast och känner till fartyget, principer ombord och vet hur de kan vara mest energieffektiva. När man dock har besättningsmedlemmar som inte är fast anställda och jobbar i perioder (third party management) och sedan går vidare till andra fartyg är inte kurser värda att satsa på, eftersom man ändå inte kommer få någon användning av det.

2.4 Barriärer

Operationella driftåtgärder kan spara bränsle, skillnaden mellan optimal energiförbrukning och det faktiska genomförandet kallas "energieffektivitets gap", vilket ofta förklaras av att det existerar några hinder som inte tillåter att nå den optimala energiförbrukningen. Detta är även känt som barriärer vilket har sina rötter i olika ämnen till exempel ekonomi, organisation och beteendevetenskap.

2.4.1 Barriärer för att uppnå den optimala farten

Vi beskriver kortfattat optimal fart i 2.3.3 Planering. Optimal fart kan dock vara svårare att uppnå och nedan nämner IMO (2016b) några anledningar till detta.

- Brist på tydligt optimal eller ekonomisk fart av ett fartyg.
- Ekonomiska anledningar som kan diktera användningen av fartyget på ett icke-optimalt sätt.
- De totala ekonomiska intressena som man tar hänsyn till under operationen kan vara viktiga för lastägare eller befraftarens intresse (t.ex. tidpunkten för lastleverans) och kan överskugga behovet av hastighetsoptimering och energieffektivitet.
- Myndighets eller säkerhetskrav som NOx överensstämmelse som dikterar några större förändringar i motorinställningar utanför dessa gränser. Detta begränsar de åtgärder som krävs för optimering eller motor justeringar för "slow steaming", enligt IMO (2016b).

2.4.2 Barriär inom trimoptimering

Vi skriver om vikten av ett bra trim i 2.3.4 Trim/Ballast men det går inte alltid att uppnå. IMO (2016c) nämner följande barriärer som hindrar trim optimering.

Lastning av fartyget: Viktfördelningen ombord skall göras på det sättet att man kan nå trim optimering. Därför är bra och effektiv kommunikation mellan land och fartyget så viktigt.

Lastdatorer ska därför användas effektivt för en säker lastnings såväl som för att nå optimala trim.

Operativa riskutmaningar: Detta inkluderar övervakningen av böjmoment och skjuvkrafter när man försöker nå det optimala trimmet. I detta sammanhang bör det noteras att inte alla fartyg har realtids stabilitetsexperter eller räknemaskiner ombord. Dessutom finns det faror för lasten på däck som också är en annan begränsning.

Realtidsbunker och vattenöverföringar ombord: vakthavande styrman kan ha inkompleta kunskaper om bunker och vattenöverföringar (grå/färskvatten) ombord. Därför är de inte medvetna om effekterna av sådan aktivitet på trim. Återigen poängterar detta vikten av kommunikation ombord på fartyget mellan däcksavdelningen och maskinrummet.

Vaktbyte: Ibland förs information om ballastoperationen vidare under vaktbytet mellan besättningen.

Bara god förståelse av ämnet samt utbildad besättning och deras engagemang av ämnet räcker inte för att avhjälpa alla ovanstående problem. Det behövs även ett konstant arbete för hitta de bästa metoderna och förbättring av strategier för problemet, enligt IMO (2016c).

2.4.3 Geografi

Jafarzadeh & Utne (2014) refererar till Faber, Behrends & Nelissen (2011) som nämner olika sätt att energieffektivisera ett fartyg på kan begränsas av det område de normalt trafikerar. I texten tar de upp exempel om fartyg som trafikerar piratområden och behöver hålla hög fart för sin egen säkerhet och kan därför inte använda sig av "slow steaming".

2.4.4 Hamn Operationer

Poulsen, Sornn_Friese. (2015) och Buhaug et al., (2009) nämner hur förseningar i hamn leder till att fartyg måste öka farten under sjöresan för att spara in förlorad tid. Detta kan försämra en energioptimerad planering. De nämner också att det är inte bara fartyg som ligger till grund för förseningar i hamn. Många gånger är det utanför fartygets kontroll. Anledningar som; lasthantering, bunkring, bogserbåt och lots kan falla även ifrån hamnsidan. Dessutom kan det vara svårt att ändra avtalade tider om det har gått bättre eller sämre än tidigare planerat, vilket resulterar i ytterligare försening.

Fartygens möjlighet till att orsaka förseningar nämns också men de beskrivs mer som ett beteende som de anser grundas i brist på erfarenhet. Beteendet är att trots att alla operationer i hamn blivit slutförda tidigare än planerat så görs inga försök att tidigarelägga avgång som kan öppna fler möjligheter till en mer energieffektiv resa. Detta för att en känd tid var planerad och ovilja eller osäkerhet till att ändra den. Sådant beteende kan bidra till stor påverkan på energieffektiviseringen för fartyg som ofta befinner sig i ny hamn.

2.4.5 Bristande kommunikation

Brist på intresse eller kommunikation kan också leda till att man inte sparar optimalt, så regelbundna utbildningar för besättningen kan vara bra. Både för att de ska vara medvetna om sin roller och vilken skillnad de kan göra individuellt uppdatera sina kunskaper om nya metoder och samarbeta bättre ombord för att spara energi. Vilket är både ekonomiskt och

miljövänligt. Poulsen, Sornn-Friese (2015) tar upp hur viktigt det är att kommunicera på ett sätt som alla förstår. Missförstånd händer lätt bara för att vissa ord eller begrepp har olika betydelse beroende på vilken syn eller perspektiv de olika individerna har. Ett exempel tas upp då ett fartyg blir meddelat att köra med mest ekonomiska hastighet. Utan att få en specifik fart att hålla sig efter blir det svårt att veta vad det är eftersom vilken fart som är mest ekonomisk varierar på perspektiv. Iland kan det anses att bunkers är billigt och att det är mer lönsamt att köra fortare för att kunna hinna med att ta fler laster. Ombord å andra sidan kan detta tolkas som att de ska köra i en hastighet de sparar så mycket bunkers som möjligt. En annan faktor i föregående exempel kan ligga i att de på kontoret inte har en full förståelse om jobbet ombord och vice versa. Detta beror ofta på att i många rederier träffas inte olika beslutsfattande personer ”ansikte mot ansikte” vilket ofta leder till snabba beslut tas istället för att diskutera och försöka förstå hur olika beslut påverkar de olika parterna på olika sätt.

Kvaliteten på kommunikation är inte det enda som påpekas. Det verkar även vara vanligt att det brister på mängd av kommunikation åt båda hållen. Om besättningen ska kunna framföra fartyget energieffektivt måste de få information om eventuella ändringar som sker. Om en hamn meddelar rederiet att pga. förseningar med annat fartyg i hamnen, kan inte ert fartyg anlöpa hamn förrän en timme senare. Om inte fartyget senare får den här informationen så vet de inte att de kan sänka hastigheten för att anlöpa senare och därmed spara på bunkers. Det påpekar även att brist på mängd information även brister åt andra hållet. Som exempel tar de upp att besättningen ombord enkelt kan gå ner på kajen och se på skrovet hur det ser ut. Om det börjar förekomma påväxt på skrovet kan de enkelt se och berätta för rederiet, kanske till och med skicka en bild, men det förs sällan vidare till redarna. Om inte redarna får reda på detta kan de inte heller boka rengöring av skrov eller varvsbesök för att få det släta fartygsskrovet och de energieffektiva egenskaper som medför, vilket vi diskuterat tidigare.

2.4.6 Informations barriärer

Enligt Jafarzadeh & Utne (2014) kan bristen på information om tillgängliga energieffektiva åtgärder orsaka att aktörerna inte väljer de bästa alternativen. Till exempel om agenten inte har tillräckligt med kunskap om fartyg och föredrar att fartyg rusar till hamnar för att sedan vänta där istället att köra med ”slowsteaming” och både minska överbelastningar och spara bränsle.

Det är inte bara bristen på information som är problematisk utan även överbelastningen av information då det kan vara svårt att bedöma för mycket information. Överbelastning av information kan till exempel komma från överflödet av insamlad data från mätinstrument.

Till skillnad från nybyggda fartyg som har åtminstone den lägsta mätutrustning för att samla in data så har en del äldre fartyg inget, och den enda tillgängliga data på dessa fartyg är den totala bränsleförbrukningen per dag. I vissa fall använder agenter/besättningen inte informationen från de äldre fartygen på grund av möjliga missuppfattningar som enkelt kan undvikas genom att installera mätutrustning. Det kan vara en barriär att inte ha uppdaterade information och detta kan man få genom att installera mätinstrument ombord som ger en kontinuerlig mätning, som leder att man energisparandet vilket även är tidigare nämnt av IMO (2012) och DNV GL (2015) rekommendationer.

Jafarzadeh & Utne (2014) hänvisar till Sorrell (2000) då den icke noggranna informationen är en annan barriär. Öpartiska och korrekt data om energieffektiva åtgärder behövs för att välja det bästa alternativet. Dessutom när man använder flera energieffektiva åtgärder på ett fartyg är det omöjligt att skilja mellan parten av varje i bränslebesparing. Det är också svårt att skilja mellan bränslebesparingar på grund av tekniska utrustningar och besparingar som resulteras utav slowsteaming.

Den felaktiga informationen är ett annat hinder. Alla på besättningen kanske inte förstår hur all teknisk utrustning fungerar, medan en del av besättningen kräver högfrekvent data med hög kvalitet för deras beräkningar och andra kräver bara grundläggande information och kan bli förvirrade av smådetaljerande information.

Enligt Jafarzadeh & Utne (2014) finns kulturella skillnader när det gäller information som krävs, kan förhindra investeringar. Parter med olika kulturella bakgrunder och nationaliteter kan kräva olika mängder/typer av information innan de tar ett beslut. Medan vissa parter frågar om den möjliga energibesparingen genom mätutrustningar och är inte lätt övertygade om att investera i sådan teknik. Samtidigt har andra förstått vikten av att känna till den nuvarande nivån på energiförbrukningen innan man kan börja förbättra.

Jafarzadeh & Utne (2014) hänvisar till Sorrell et al (2000) när de skriver om en annan sak som kan förhindra investeringar. Detta är bristen på trovärdighet och tillit till informationskällan. Trovärdighet kan bero på olika faktorer, såsom tidigare erfarenheter med källan. Olika sektorer har etablerat sin egen kunskap om energieffektiva åtgärder men påverkan av sociala relationer bör inte förbises.

2.4.7 Organisatoriska barriärer

Det kan finnas flera anledningar till att organisatoriska barriärer förekommer. Det kan relateras till det Jafarzadeh & Utne (2014) skriver om och refererar till Sorrell et al (2000) att individer brukar nöja sig med godtagbara beslut och inte lägga den extra energin för att uppnå ett optimalt beslut. Istället använder de sig av tumregler som underlättning. Antingen för att de inte har tillräckliga kunskaper eller för att de saknar förmågan att utforska energieffektivisering. En annan anledning kan vara det, som Jafarzadeh & Utne (2014) refererar till Sorrell et al (2000) påpekar som den främsta uppgiften, att framföra fartyg och last säkert och att energieffektivisering är bara en extra sak att ta hänsyn till när alla säkerhetsmål blivit bemötta. Ytterligare en anledning kan vara det som Thollander, Danestig och Rohdin (2007) påpekar, att många gånger finns det inte tillräckligt med tid. Detta är vanligare i mindre rederier där de saknar anställda som kan behandla energieffektivisering och måste istället fokusera på högre prioriterade ämnen såsom säkerhet.

I Johnson & Andersson (2014) undersökning fick de reda på att i många fall är det inte bristen på möjliga energieffektiva lösningar som är en barriär utan de med högre position inom organisationen sätter stopp för användandet av dessa lösningar.

Johnson & Andersson nämner olika exempel på hur organisationen kan förhindra energieffektivisering. Exempel som att anställda blir modfällna när de kommer med förslag som kan gynna energieffektivisering eller att de i besättningen inte är inblandade i många av

de beslut som fattas angående operationella saker som den fart som ska hållas. Sådana beslut bestäms ofta mellan chartaren och kontoret utan besättningens involvering, som besättningen sedan ska rätta sig efter. Jafarzadeh & Utne (2014) refererar till Wagle (2011) som säger att i charter kontrakt bestäms hastigheter eller bränsleförbrukningar på förtid och om fartyget sedan inte kan hålla sig inom marginalerna kan charterern göra en claim, om det inte är dåligt väder som har orsakat att fartyget ligger utom de avtalade marginalerna.

2.4.8 Ledningspositioner utan erfarenheter av det praktiska yrket

Det förekommer att vissa positioner på planeringsnivån från ledningen blir beträdda av individer som inte har personlig erfarenhet inom det yrke de hjälper till att planera för. Jafarzadeh & Utne (2014) nämner att vissa situationer kan lösas enkelt med erfarenhet. Någon med erfarenhet kan enkelt se de möjliga risker och problem samt hur man undviker dem på ett säkert sätt. En person utan erfarenhet kan även många gånger lösa situationen men ser kanske inte de lätta lösningarna eller konsekvenserna av situationen.

3. Metod

Vi har utfört en kvalitativ fallstudie som vi inledde med att läsa vetenskapliga artiklar för att införskaffa en grundläggande förståelse inom ämnet. Enligt Denscombe (2014) är en fallstudie när du begränsar dig till endast ett litet specifikt område. Studien ger ingen helhetsbild men ger ett konkret fördjupat exempel på hur det kan se ut. Till skillnad från urval där lite information från många källor ger en generell bild om hur det ser ut inom området. En kvalitativ studie innebär att man söker en djupare förståelse och inte som i en kvantitativ studie där man ofta söker mer statistik. Andra exempel på kvalitativ data är dokument som dagböcker och rapporter eller observation där forskaren själv är med och ser hur något fungerar.

Nästa steg var att formulera de frågor vi ville få svar på i form utav personliga semistrukturerade intervjuer. Vi har följt Denscombe (2014) på hur en sådan intervju genomförs. De frågor som vi utgått ifrån har vi bifogat under bilagor som bilaga 1 för frågorna till rederirepresentanten, bilaga 2 för frågorna till överstyrman och bilaga 3 för frågor till förstemaskinisten. Vi tog kontakt med de personer vi ville samla in data ifrån genom att kontakta en person ifrån rederiet som sedan gav oss kontaktuppgifter till några som skulle kunna vara intresserade. Sedan bjöd vi in dem för intervju. I de flesta fallen intervjuade vi dem i ett enskilt rum eller kontor där andra moment i omgivningen begränsas och i sin tur gör det lättare att beskriva intervjun utan onödigt bakgrundsljud. Vi har dock även genomfört intervju på mindre optimala förhållanden såsom på ett kafé.

Vårt fall är ett litet rederi med produkttankfartyg varav vi har valt att titta på ett fartyg. De personer vi intervjuade var en representant från rederiet samt två från besättningen från det fartyget. Den information som vi samlade in, analyserades genom att transkribera intervjuerna och letade sedan efter punkter då de intervjuade antingen höll med varandra eller inte höll med varandra och jämförde detta med vad vi läst. Sedan sammanställde vi denna rapport och fick en förståelse hur det kan se ut inom dagens sjöfart.

4. Resultat

Det är tydligt att alla intervjuade är medvetna om både den ekonomiska aspekten, såväl som den miljöpåverkan energieffektivisering bidrar med. När vi ställde frågan angående vad som är viktigast för dem personligen (bilaga 1, bilaga 2, bilaga 3) så varierades dock deras åsikter. För överstyrmannen var miljö det klart viktigaste både på jobbet och i privatlivet. Förstemaskinisten däremot hade mer fokus på det ekonomiska. Han påpekade att det är ett litet rederi och alla pengar som kan sparas gynnar rederiet och dess anställda. Vikten av konkurrens nämnde han som en mycket viktig del för rederiets överlevnad.

Representanten från rederikontoret nämnde både vikten av miljö och ekonomi samt hur de båda har en påverkan på konkurrenskraften mellan andra rederier; "... att vi är bäst helt enkelt."

4.1 Policy

När det kommer till rederiets policy (bilaga 1, bilaga 2, bilaga 3) anses den vara bra enligt alla parter, men överstyrmannen verkade inte helt medveten om rederiets officiella policy i sin helhet, fast var fullt medveten om vad som förväntas utav honom. Han hade även vissa synpunkter; "... ibland är det för detaljstyrt då man försöker spara på småsaker istället att fokusera på de stora grejerna." Där de små grejerna kan vara mängden belysning när de ligger till ankars och en av de stora grejerna kan vara att kunna reducera farten när det är möjligt.

Förstemaskinisten påpekade återigen att det är ett litet rederi och att energieffektivisering är en viktig del för att kunna konkurrera med de stora rederierna. Han tog också upp att policyn är detaljerad, men han anser det som en positiv sak som gynnar energieffektivisering.

Kontorsrepresentanten påpekade att energieffektivisering har i många år varit en viktig del i deras policy. De försöker alltid att utveckla den med deras nya fartyg för att hela tiden satsa på en bättre energieffektiv sjöfart. "... vissa båtar har vi tagit steget ut och testat och utvärderat detta och det visar sig positivt i fortsättningen. Så det är någonting som vi jobbar med dagligen." Han avslutade sedan frågan med "Allting kan alltid bli bättre. Man kan aldrig säga att vi har nått, nu är det bra."

När vi frågade överstyrmannen och förstemaskinisten om hur stort fokus rederiet lägger på energieffektivisering i deras policy, fick vi ett enigt svar att det ligger rätt mycket fokus på det. Förstemaskinisten poängterade att säkerhet alltid står som mest i fokus, men att det förekommer en bra balans. Överstyrmannen trodde att fokus har sjunkit lite nu när bunkers är billigare.

När vi ställde frågan om det finns svårigheter att följa rederiets policy fick vi svaret från förstemaskinisten att i och med att de som sitter på kontoret också är sjömän, så begär de inte heller någonting orimligt. När några oklarheter dyker upp så kan de alltid plocka upp telefonen och ringa.

Det förekom inga antydningar på att det skulle vara svårt att följa policyn, men överstyrmannen berättade att han ibland inte håller med och vill göra bättre, som att ha möjlighet att kunna planera ankomst bättre med hamnen som påverkar farten under resan. Han tycker också att det förekommer en god dialog med kontoret och att de ofta "... är väldigt flexibla och positiva."

4.2 Ekonomi

Vi ville veta hur stor påverkan ekonomin hade inom ämnet för rederiet. Därför ställde vi frågan till kontorsrepresentanten, hur viktig energieffektivisering blev efter oljekrisen 2008. (bilaga 1) Han svarade att det ökade fokuset lite men att de alltid har jobbat aktivt med energieffektivisering. När oljepriserna gick upp så lönade det sig mer att göra större investeringar som betalar sig på kortare tid. Han sade att de fortfarande jobbar aktivt med ämnet trots att oljepriserna är rätt låga. "Vi fortsätter hela tiden, sen är det klart att har du en investering på ett oljepris som betalat sig på ett halvt år, det är nu som kanske ett och ett halvt år." Han påpekade även på vissa faktorer att ta hänsyn till innan man beslutar för en investering som fartygets ålder och om investeringen hinner betala av sig innan man säljer fartyget.

4.3 Rederiets projekt

När vi ställde frågan till kontorsrepresentanten om rederiets egna projekt inom ämnet (bilaga 1) så berättade han att de har investerat på olika projekt som minskar el och bunkerförbrukningen, som att de börjat använda LED belysning. Vanlig belysning kanske betalar sig under en längre tid, men med hjälp av LED belysning så sparar man arbetstimmar som går åt till att byta lysrör flera gånger i månaden. Besättningen kan använda dessa timmar till att göra andra saker såsom underhåll som isig är effektiv för energieffektivisering. "Så att man sparar ju pengar på annat sätt som man kan spara arbetstid och pengar."

Ett annat projekt som kontorsrepresentant berättade om var utnyttjandet av kombinatorläget på fartyget med Controllable Pitch Propeller (CPP). De gjorde testet i Kiel kanalen eftersom fartyget blir där mindre påverkad av yttre krafter som vågor och ström. Detta gör det lättare att göra beräkningar och se resultat. På frågan om hur effektiv detta är, så svarade han; "Har inte siffrorna i huvudet men kanske upp till ett par ton, bara för och köra i Kiel kanalen."

Vi frågade om rederiet gjort investeringar som inte gav önskat resultat och han svarade att det kan ha hänt "... men gör man inte misstag så lyckas man inte heller, men för det mesta har vi nått det vi har velat." Som svar på frågan om risker för investeringar från rederier så sade han att den risken finns och att därför har de en förening som heter "Swede ship energy" som består av olika svenska rederier. Där delar de med sig av sina erfarenheter och diskuterar för och nackdelar av deras investeringar och forskningar inom ämnet. Detta bereder framstegen inom energieffektivisering och leder till att rederier undviker att göra samma misstag. "Så alla investeringar kanske inte blir det man hade tänkt sig men satsar man ingenting så lär man sig ingenting helt enkelt".

4.4 Energiförbrukning

Vi frågade om hur de samlar in data på sin energiförbrukning ombord. (bilaga 1) Kontorsrepresentanten svarade med att de på kontoret får månadsrapporteringar om bunkerförbrukningen per nautisk mil per resa osv. ”Till exempel, vi samlar in mycket data och analyserar mellan två systerbåtar och om vi märker att ena har förbrukat mer så försöker vi komma till svar att varför det är så, vi analyserar att vad man har gjort när man var i hamn och lastat och lossat, har man kört med tre hjälpmaskiner? Behövde man tre? Räckte inte med två?”.

Han berättade att de har en konstant diskussion mellan kontoret och fartyget och diskuterar frågan om möjlig ökad bunkerförbrukning än vanligt under en resa och ger besättningen en chans att motivera varför det inträffat. Kontoret kan ibland diskutera och ställa frågor till besättningen om varför de gjorde som de gjorde. På det sättet kommer rederiet och besättningen överens om vad som är rätt och fel. Han lade till att de inte har använt sig av flödesmätare när de beräknar bunkerförbrukning. Utan de har istället pejlade tankarna dagligen och kan därmed mäta nivåskillnaden som visar den sanna bunkersförbrukningen.

Vi ställde samma fråga till överstyrmannen och förstemaskinisten (bilaga 2, bilaga 3) och fick liknande svar. De mäter dagligen bunkertankarna samtidigt som de loggar hur länge och mycket de har kört på olika komponenter som hjälpkärrorna, pannorna eller huvudmaskin och på det sättet kan de se hur mycket de olika utrustningarna har förbrukat. Dessa beräkningar kan dock påverkas av yttre krafter som bra eller dåligt väder.

Vi frågade förstemaskinisten och kontorsrepresentanten om bunkerkvalitetens betydelse (bilaga 1, bilaga 2). Förstemaskinisten sade att det är viktigt att ha bra energivärde på bunkers, men det är ingenting som han kan styra över. De tar den bunker de får och tackar inte nej även om energivärdet är lågt. Han påpekar att det är kontoret som beställer bunkers och det kan vara svårt att balansera mellan kvalitet och pris.

Kontorsrepresentanten sade att de inte har så mycket att välja på. Han påpekar IMO:s miljökrav för SECA området och att de kör på hybridoljan för att klara kraven. ”Vi får ta det vi får”. Han säger också att de vill ha så mycket energiinnehåll som de kan få på det de köper, men det står inte på något papper. Den kan inte veta hur energirik bunkers de har fått före analysen.

Till svar på vår fråga om hur de har koll på hur mycket de förbrukar (bilaga 2) svarade överstyrmannen att de har av slump hittat en meny på maskinlarmsskärmen, som kan visa bunkerförbrukningen i graf-form. Sedan de hittade den här funktionen har de uppe den hela tiden och de tycker det är intressant att ha koll på förbrukningen; ”... jag skulle tycka att det hade varit bra om den skärmen fanns som dedikerad och mer tillgängligt, typ vid konningen så att man hade kunnat se skillnad så fort man drar i spaken...”, ”... den är graf funktion på Kongsberg systemet”.

När vi frågade kontorsrepresentanten om det kunde bli bättre (bilaga 1) så svarade han återigen att allt alltid kunde bli bättre, men han sade också att det var svårt att direkt säga vad

dessa åtgärder skulle vara. Han säger att man får prova sig fram och se om det gör någon skillnad. Som ett exempel tar han upp när de började ändra hastigheten på två maskinrumsfläktar istället för att låta dem hela tiden stå på fullt. Han fick räkna på resultatet flera gånger då han inte trodde på det han fick fram. De sparade upp till 116000 kw/h per år. Detta skulle motsvara vad 5-6 villor förbrukar per år.

4.5 SEEMP

När vi kom till SEEMP (bilaga 1, bilaga 2, bilaga 3) så är de alla eniga om att det dokumentet inte har haft någon större påverkan, eftersom de har jobbat aktivt inom energieffektivisering redan innan SEEMP. Båda intervjuade som jobbar ombord visste vart de hittar SEEMP, men erkände sig inte vara bekanta med vad som står i den. Förstemaskinisten anmärkte att SEEMP är ett bra verktyg att använda och att grundtanken bakom den är ”skitbra”.

Kontorsrepresentanten påpekade att SEEMP endast är ett krav för att de ska kunna visa att de faktiskt jobbat inom ämnet, men att de kanske inte alltid använder just SEEMP när de gör det. ”SEEMP har inte påverkat oss att jobba mer inom ämnet. Det är bara ett dokument. Om det inte hade funnits SEEMP hade vi ändå gjort samma sak.”

4.8 Reseplanering

Vi frågade kontorsrepresentanten om hur de motiverar fartygen att försöka planera sina resor (bilaga 1). Som svar fick vi att detta låg mer på chartingen. Om de har gott om tid till nästa hamn, så behöver de inte köra i full fart. Han påpekade även att dåligt väder måste man ta hänsyn till då de navigerar i ett område med korta sjöresor då ”weather routing” eller ”slow steaming” inte ger så stora möjligheter.

Igenom intervjuens gång påpekade överstyrmannen om barriärer som finns inom chartering. Det återkommande problemet var att han upplever en brist på kommunikation mellan fartyget och chartring. Olika exempel nämndes, som hur han önskar att de skulle kunna diskutera vilken fart som är lämplig under en resa och vilka tryck som är lämpade under lastningsoperationer. ”Jag retar mig på hela branschen, att ”notice of readiness” är viktigare än att man kan prata och kompromissa om tider och fart. Jag vill ha bättre samarbete mellan charterer och båten.”

4.9 Besättningens dagliga energieffektivisering

Vi frågade överstyrmannen och förstemaskinisten om deras påverkan inom energieffektivisering i deras dagliga uppgifter (bilaga 2, bilaga 3). Att anpassa farten var det första överstyrmannen påpekade och han berättade samtidigt att det inte alltid är han som kan bestämma över farten pga. att han måste följa kaptenens order. Han fortsatte med att han har mer fria händer när det gäller lastning och lossning och kan bestämma över hur många hjälpkärror ska användas, hur fort de ska köra i pumpar och vilken tryck de ska hålla. ”... det kan hända att jag fick order att köra 9 bar men jag märker att vad fan ska jag köra två kärror hela natten där? Nej jag skiter i och drar ner och kör med en kärra”. Han lade till att de inte

jobbar aktivt med weather routing, men om de kan undvika stora stormar så gör de det dels pga. att slippa oväder och dels för att kunna spara energi. En annan viktigt var ballast och trim optimering, att fylla ballast tankarna med tryckskillnader istället för att bara använda pumpar. Detta gör stor skillnad, men samtidigt påpekade han att de inte har så stora chanser att påverka den under lastresor, eftersom de lastar fullt och de får värdena de får. Han berättade även att man ska försöka undvika slagsida som ökar förbrukningen pga. att rodet jobbar hela tiden för att kompensera den kursändring som orsakas av slagsidan. Slutligen ännu en sak som kan göra skillnad enligt honom är navigatörens sätt att köra fartyget, hur mycket han är medveten om eller hur mycket han bryr sig och hur motiverad han är.

Förstemaskinistens svar på denna fråga var att i hans dagliga arbete är arbetsledare för underhåll och för viss del för drift, samt ansvarig för uppvärmning och ventilation. Han tyckte att man ska värma upp olika utrymmen på rätt sätt, så att de inte fryser och vissa delar behöver inte vara varmare än fem grader. Senare nämnde han vikten av underhåll för att bevara energieffektiviteten; ”underhållen är A-Ö” och som exempel nämnde han hjälpkärrorna. Om de har dåligt underhåll går de inte bra och förbrukar mer bunker. Ytterligare ett exempel som han tog upp var kompressorn som är väldigt viktig. Om man har luftläckage på luftsystemet, så kommer kompressorn producera extra luft i onödan, som ökar strömförbrukningen och att producera luft är ganska kostsamt. Han fortsatte med vikten av isolering på bunkertankar och hetoljerören. Att man håller serviceintervaller för kärrorna och byter olja när det är dags, både på hjälpkärror och huvudmaskin. Han fortsatte vidare med att det är viktigt att sota avgaspannan, eftersom; ”om man har sot på avgaspannan funkar det som isolering mot avgaserna och termo oljan eller ångan, och då får man inte samma energiövergång ut till värmesystemet ombord.”

Han lade till att man ska ha koll på beväxningar på skrovet och eftersom de kör nästan hela tiden, så blir det inte beväxningar på skrovet. Dock är det något man ska ha i åtanke och om det ändå skulle bli beväxningar kan man ta bort det med hjälp av dykare.

4.10 Samarbete mellan kontor och fartyg

Vi frågade kontorsrepresentanten och överstyrmannen om deras samarbete med varandra. (bilaga 1, bilaga 2) Då svarade kontorsrepresentanten att de har kontakt via mejl och telefon och diskuterar om de undrar över något och förväntar sig att besättningen ska kunna motivera och ge kontoret förklaring på allt som händer ombord. De försöker reda ut om det blir mänskliga misstag och hjälpa till för att undvika att det händer igen och så att det inte kommer vara några negativa konsekvenser för enskilda individer, eftersom enligt kontorsrepresentanten; ”vi har no blame culture”.

Kontoret försöker motivera besättningen att jobba effektiv med energi eftersom detta kan leda till bättre ekonomi och konkurrenskraft för rederiet, samt att både kontorsanställda och besättningen kan behålla jobben. Om de inte kan spara pengar kan det leda till att folk förlorar jobbet pga. just konkurrens. De på kontoret försöker alltid motivera besättningen på ett positivt sätt och förmedla kunskaper till anställda ombord. Kontorsrepresentanten tyckte att det är viktigt att de både från kontoret och ombordanställda har samma syn inom ämnet. ”Vi

har inte bara piska! Vi har både piska och rosor.” Han fortsatte med att detta alltid kan bli bättre. Att de på kontoret kan ta emot förslag från besättningen, att de kan börjar fokusera på även andra områden och testa sig fram till bästa optimala energieffektivitet.

Överstyrmannen svar på frågan var att han är nöjd med samarbetet och trodde att de också är nöjda på kontoret gällande hur de framför fartyget. Han lade till att det är de på kontoret som ger order till besättningen och besättningen följer dem. Han sade också att kontoret inte ber besättningen att göra saker som är omöjliga. ”Jag tycker att de är väldigt flexibla och positiva”. Han tycker att det finns en bra dialog mellan parterna.

4.11 Samarbete mellan Maskin och Bryggan

När vi ställde frågan om samarbetet mellan de som arbetar ombord på fartyget (bilaga 2, bilaga 3), så var de eniga om att det förekom konstanta konversationer inom ämnet. Vanligtvis om småsaker under mat- och kafferaster, men de tar även kontakt med varandra om det är något som behöver hanteras direkt. De anser att de har en förståelse för varandras jobb.

Överstyrmannen påpekade även kommunikationen mellan styrmännen och om hur de kan vara mer energieffektiva i sina operationer och dela med sig av sina erfarenheter.

När vi frågade om det kunde bli bättre på något sätt (bilaga 2, bilaga 3) så höll de båda med varandra att det kunde bli bättre men ingen hade någon ide om hur.

4.12 Kommunikation

När vi frågade om kommunikationen mellan fartyg och kontoret kan bli bättre (bilaga 1, bilaga 3) så svarade förstemaskinisten; ”Ja såklart! Allt kan ju alltid bli bättre.” Han lyfte även fram hur deras samtal med kontoret har en påverkan på rederiets nybyggda fartyg. Alla deras diskussioner och samtal ger information om vad som fungerar och vad som behöver lösas, samt vilka test som fungerar och inte. Han påpekade också att när kontrollanter kommer ombord har de en möjlighet att diskutera om förslag för nybyggnationer. Inspektören kan fråga vad besättningen tror om deras förslag och besättningen kan själva komma med sina egna.

De har inga direkta möten på kontoret förutom den årliga befälskonferensen. De håller konferensen två gånger med en månads mellanrum för att alla befäl ska kunna delta. Det diskuteras mycket om energieffektivisering och det anses som väldigt lärorikt. När vi frågade om det borde vara fler konferenser, svarade de att de ansåg det som onödigt då de redan har en god kommunikation dagligen.

Kontorsrepresentanten avslutade med att lägga till med en barriär inom kommunikationen. Det kan hända att när information ska gå i flera led så kan den fastna eller ändras på vägen. Som exempel säger han att om en kapten får en viss information från kontoret som han sedan inte skriver ner eller inte delar med sig av den; vart tar då den informationen vägen när han blir avlöst och går hem?

5. Diskussion

Vi får ha i åtanke att vi har lyckats intervjua endast en person från respektive område inom organisationen. Vi kan därför inte garantera att deras upplevelser upplevs på samma sätt utav de andra besättningsmedlemmarna. På de frågor som vi ställt som påverkar alla parterna har vi dock oftast fått enhetliga svar, vilket kan antyda att kontoret och fler medlemmar i besättningen har en någorlunda samma upplevelse. Vi hade dock önskat att ha intervjuat fler personer från besättningen för att förstärka eller försvaga det som deras kollegor hade sagt. Det var tänkt från början att intervjua minst en till från både bryggan och maskin men vi lyckades inte genomföra detta pga. olika anledningar.

Alla vi intervjuade verkade inte bara ha en förståelse inom ämnet energieffektivisering, utan även en egen motivation till att vara just energieffektiv. Vad den motivationen grundade sig på varierade mellan en ekonomisk konkurrenssynpunkt eller en vilja att hjälpa till att minska den negativa miljöpåverkan som sjöfart bidrar med. Den förståelse de visade inom ämnet antyder att de lyckats att övervinna den barriär gällande bristande utbildning som nämns av Johansson (2014), DNV GL (2015) och Poulsen, Sornn_Friese. (2015), samt den barriär Jafarzadeh & Utne (2014) nämner angående ledningspersonal utan erfarenhet inom yrket då förstemaskinisten sade att de på kontoret också var sjömän.

5.1 Ekonomi

I inledningen tar vi upp hur Poulsen, Sornn_Friese. (2015) refererar till Sorrell et al. (2000), Sorrell, O'malley, Scheich, and Scott (2004) och Sorrell, Mallett, and Nye (2011) påpekar att det finns ekonomiska risker i att investera i ny teknologi. I sin artikel nämner han dock inte det en av våra intervjuade parter pratar om, nämligen när det kan vara värt att våga ta den risken. Representanten från kontoret nämnde att det är ofta mer lönsamt att göra en sådan investering i ekonomiskt ostabila tider då de betalar av sig snabbare om de lyckas. ”... har du en investering på ett oljepris som betalat sig på ett halvt år, det är nu som kanske ett och ett halvt år.” Han berättade även om ett sätt de använder för att motverka dessa risker; ”Swede Ship Energy” där olika rederier diskuterar och berättar om deras upplevelser med sina projekt. Detta hjälper inte bara redare att undvika att investera i något som ett annat rederi redan provat och konstaterat att det inte fungerar som önskat. Det gynnar även utvecklingen av energieffektivisering då forskning och undersökningar breddas när flera rederier slipper uppfinna samma hjul.

5.2 Energiförbrukning

När det kommer till uppsikten på energiförbrukningen, som är viktig för att kunna veta om de når en energieffektivisering, gjorde de inte som DNV GL (2015) och IMO (2012) rekommenderade. De använde sig istället av den billigare metoden när de mäter energiförbrukningen genom att pejla tankarna. Detta kan ha något att göra med, som de

påpekar, att de är ett litet rederi. Att pejla tankarna kanske inte alltid ger noggranna siffror som Jafarzadeh & Utne (2014) påstår, men det kanske blir tillräckligt noggrant när de ombord jämför med hur mycket de kört maskinerna och beräknat hur mycket de borde förbrukat. Det kan dock vara svårare att se på bränsleförbrukningen om en särskild enhet börjar dra mer än den borde, då det inte finns någon direkt indikering på vad just den enheten drar i realtid. Överstyrmannen påpekade dock att de har en grafitare som visar energiförbrukningen från huvudmaskin i realtid och att han aktivt använde denna för att köra energieffektivt. Denna graf var emellertid inte ämnad åt navigatörerna. Den blev enligt överstyrmannen bara hittad av en slump. Det kan vara värt att överväga att göra som han föreslår genom att placera en sådan graf lättillgängligt för navigatörerna, då han själv påpekade den effekt den bidragit med när han har vakten.

5.3 SEEMP

SEEMP är som tidigare nämnt ett dokument som IMO kräver skall finnas specifikt för varje fartyg och att det ska finnas ett exemplar ombord. Det ska också vara ett levande dokument, men som enligt DNV GL (2015) inte alltid är fallet. Vi fick rätt tydliga svar att varken de ombord eller de på kontoret var direkt aktiva med SEEMP. Det som står i SEEMP påverkade inte deras dagliga arbete då det redan var något de aktivt jobbade med. Som kontorsrepresentanten sade; ”SEEMP har inte påverkat oss att jobba mer inom ämnet. Det är bara ett dokument. Om det inte hade funnits SEEMP hade vi ändå gjort samma sak.”. Detta stämmer bra överens med det som står i Poulsen, Sornn_Friese. (2015) artikel. Att en SEEMP påpekar endast det ”den smarte fartygsägaren redan borde göra”.

Det framgår även i våra intervjuer att det inte är alla som är medvetna om vad som står i deras SEEMP. Om de inte vet vad som står, hur kan de då veta att de inte jobbar med det som står i den? Kanske det borde finnas en sammanfattning av deras SEEMP som tar upp de viktigaste punkterna, så att alla har en grundläggande kunskap av dess innehåll. Det kan också underlätta för vikarier eller nyanställda att enkelt få denna information.

Det som benämns av DNV GL (2015), Poulsen & Sornn-Friese (2015), Poulsen & Johnson (2015) att SEEMP finns bara för att IMO kräver det är det som verkar stämma i denna fallstudie.

5.4 Geografi

Under intervjuerna nämndes det flera gånger olika exempel på hur det geografiska området som de normalt trafikerar begränsar olika alternativ inom energieffektivisering. De nämnde hur seca-området begränsar deras val av bränsle och hur deras normalt korta sjöresor gör besparingar med ”weather routing” och ”slow steaming” minimala. Detta är den typ av begränsningar som Jafarzadeh & Utne (2014) refererade till Faber, Behrends & Nelissen (2011) tar upp. Det verkar dock som att alla parterna är medvetna om detta och använder sig istället av andra metoder för energieffektivisering som är bättre lämpad inom området.

5.5 Kommunikation

Att organisera transporten en last över de stora sträckor som de görs krävs det att många olika parter ska kunna samarbeta. Ett exempel är att bara framförandet av ett fartyg är ett grupparbete. För att samarbetet ska kunna fungera krävs det att de olika parterna kan kommunicera emellan varandra. Kommunikation är redan en igenkänd barriär inom energieffektivisering, men den enda del i intervjuerna som stämmer överens med vad vi har läst var det överstyrmannen påpekade gällande kommunikationen. Att den är otillräcklig mellan fartyg och chartaren. Han nämnde också flera negativa konsekvenser som orsakas av detta som överensstämmer med vad Johnson & Andersson (2014) och Jafarzadeh & Utne (2014) refererar till Wagle (2011) skriver gällande organisatoriska barriärer. Kontorsrepresentanten säger att det är mycket chartern som bestämmer hur fartyget ska framföras, men borde inte då chartern och fartyget vara i direkt kontakt med varandra?

Vi tror att överstyrmannen kan ha rätt i det att en direkt kommunikation mellan chartern och fartyget kan gynna energieffektivisering. Om de i planeringsfasen kunde diskutera om vilken tid, fart eller väg som är lämpligast skulle de kunna planera fram en betydligt mer energieffektiv resa, än om de gör som i dagsläget där fartyget i stort sett endast får en tid och ska rätta sig efter den. Speciellt när många gånger fartyget inte ens kan gå in i hamn vid denna tid. Detta kan dock ställa lite högre krav på chartern då de kommer behöva en förståelse för hur fartyget framdrivs samt vad som är mer energieffektivt. Det skulle ge större upphov till barriären om ledningspositioner utan erfarenheter av det praktiska yrket, som Jafarzadeh & Utne (2014) skriver om (2.4.5). En förbättring som däremot bör göras är det som överstyrmannen sade gällande när tidsplaneringen inte håller och fartyget inte kan börja lasta på avtalad tid. Då kan chartern istället kontakta fartyget för att ge besättningen en chans att anpassa farten bättre.

Under intervjun fick vi information om att kommunikationen mellan kontoret och besättningen kan ge stora påverkningar på beställningen av nya fartyg och att de på kontoret tar hänsyn till förslag de får från befälen, så att de minskar miljöpåverkningar och den totala energiförbrukningen. Ett annat sätt kommunikation leder till energieffektivisering är de analyserna som görs på kontoret och senare de diskussioner mellan kontorsrepresentanter och befälen, som gör att de kommer fram till effektivare procedurer. Det är viktigt att kontoret får rätta värden från fartyget, så att de ska kunna få fram rätt analys och därmed en effektiv diskussion. Båda dessa exempel hänvisar hur god kommunikation och ett bra samarbete mellan kontoret och fartyget kan leda till energieffektivisering.

Som vi nämnde tidigare under ”2.4.5 Bristande kommunikation” tar Poulsen, Sornn-Friese. (2015) upp hur viktigt det är att kommunicera på ett sätt som alla förstår och att försöka undvika missförstånd, eftersom vissa begrepp kan ha olika betydelse beroende på olika perspektiv som ”att hålla mest ekonomiska hastigheten”.

Under intervjun berättade båda besättningen och kontorsrepresentanten att det fanns en välfungerande och konstant kommunikation mellan de olika parterna (brygga, maskin, kontor). Vilket minskar de flesta barriärer som förekommer pga. dålig kommunikation, men det förekommer fortfarande barriärer. Exempelvis att informationen kan fastna vid en person eller ändras när den skickas vidare, vilket de vill förbättra.

En avgörande del för energieffektiv framdrivning av fartyget är rätt samarbete och effektiv kommunikation mellan bryggan och maskinrummet och brist på detta kan orsaka ökad energiförbrukning. Vi hittade dock inte några forskningar inom ämnet i vetenskapliga artiklar vilket vi skulle vilja se vidare forskning på.

Under intervjun fick vi svaret att de funderade väldigt bra ombord och de pågår konstanta konversationer dagligen inom ämnet, då alla i besättningen anser ämnet viktigt. Inga förbestämda möten hålls, men de diskuterar ändå med varandra vid kafferaster eller när de annars har chansen. Vi tror att denna typ av kommunikation är en viktig del i samarbetet mellan brygga och maskin, då de hela tiden prövar sig fram och får direkt respons på energieffektivisering när olika situationer uppstår.

Den enda kommunikationsbarriär som nämndes var det exempel som kontorsrepresentanten gav under intervjun. Hans exempel om att kanske informationen som en kapten får från kontoret inte skickas vidare eller ändras på vägen till andra i besättningen. Detta kan antyda att kommunikationsbarriären inte alls är lika omfattande inom sjöfart som artiklarna vill få det att framgå. Fallet kan också vara att rederiet har lyckats övervinna denna barriär. Mycket på grund av att de, som tidigare nämnt, är ett litet rederi. Det väcker då frågan om detta är ett enskilt fall eller om barriären inom kommunikation främst existerar inom större rederier som bedrivs av "Third-party management". Vi råder vidare forskning inom detta.

6. Slutsats

Efter detta arbete, baserat på vad vi läst och fått berättat för oss, kan vi dra som slutsats att alla de tre huvudfrågor vi ställde har en påverkan på energieffektivisering. En del av de större barriärerna verkar inte vara lika omfattande som litteraturen vill få det att låta. I detta fall hade rederiet antingen överkommit barriären helt eller så hade de bara en svag närvaro.

Samarbetet mellan kontor och besättning har inte bara bidragit till utvecklingen av deras procedurer/rutiner, utan även påverkat hur rederiets nybyggnationer av fartyg har och ska utvecklas.

Samarbetet mellan brygga och maskin hade även de en påverkan då de diskussioner besättningen hade inom ämnet i vardagen gav dem en bättre förståelse hur deras operationer faktiskt såg ut. På detta sätt kunde de se vad som sparade på energi och vad som ökade energiförbrukningen, samt lägga procedurer/rutiner för att fortsätta göra det på ett mer energieffektivt sätt.

När det kommer till den mänskliga faktorn kan man se att den går att relatera till alla operativa lösningar, då det är människor som utför operationerna. Den har en påverkan även inom tekniska lösningar, då det är människor som väljer vilken investering som ska göras, samt när.

Referenser

- Bazari, Z., Longva, T., 2011. Assessment of IMO mandated energy efficiency measure for international shipping. MEPC 63/INF.2. project report. International maritime organization.
- BIMCO. (2009a). CREWMAN A (COST PLUS FEE) 2009: Explanatory notes. Bagsvaerd: BIMCO
- BIMCO. (2009b). SHIPMAN 2009: Explanatory notes. Bagsvaerd: BIMCO
- Buhaug, Ø., Corbett, J.J., Endresen, Ø., Eyring, V., Faber, J., Hanayama, S., ... Yoshida, K. (2009) Second IMO GHG Study 2009 International Maritime Organization (IMO) London, UK. Hämtat från <http://www.lngbunkering.org/lng/sites/default/files/2009%2C%20IMO%2C%20Second%20IMO%20GHG%20Study.pdf>
- Cariu, P. (2011) Is slow steaming a sustainable means of reducing CO2 emissions from container shipping? Euromed-Management, BP 921, 13288 Marseilles, Cedex 9, France. doi:10.1016/j.trd.2010.12.005
- Dalsøren, S. B., Eide, M. S., Endresen, Ø., Mjelde, A., Gravir, G. Isaksen, I. S. A. (2008) Update on emissions and environmental impacts from the international fleet of ships. The contribution from major ship types and ports. Copernicus Publications on behalf of the European Geosciences Union. (8), 18341-18342. doi:10.5194/acpd-8-18323
- Denscombe, M., (2014). Forskningshandboken: För småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna. Open International Publishing, Maidenhead, UK..
- DNV GL (2015). MARITIME ENERGY MANAGEMENT STUDY 2015: Energy efficient operation - what really matters. Hamburg: DNV GL
- Jafarzadeh, S., Utne, I. B. (2014) A framework to bridge the energy efficiency gap in shipping. Department of Marine Technology. Norwegian University of Science and Technology (NTNU), NO 749 Trondheim, Norway. doi: 10.1016/j.energy.2014.03.056
- Johansson, M. 2014. The Fuel Efficiency Dilemma: Understanding and Managing Energy Efficiency in the Shipping Industry, compendium version 1
- Johnson, H., (2013). Towards Understanding Energy Efficiency in Shipping. Maritime Environment Department of Shipping and Marine Technology, Chalmers University of Technology, Gothenburg Sweden

Johnson, H., Andersson, K. (2016). Barriers to energy efficiency in shipping. *WMU Journal of Maritime Affairs* 15(1), p. 79-96. doi: 10.1007/s13437-014-0071-z

Johnson, H., Andersson, K. (2011). THE ENERGY EFFICIENCY GAP IN SHIPPING – BARRIERS TO IMPROVEMENT. International Association of Maritime Economists (IAME) Conference 2011. PP 2

Johnson, H., Johansson, M. Andersson, K. (2014). Barriers to improving energy efficiency in short sea shipping: An action research case study. *Journal of Cleaner Production* 66, p. 317-327. doi: 10.1016/j.jclepro.2013.10.046

Johnson, H., Johansson, M. Andersson, K. Södahl, B. (2013). Will the ship energy efficiency management plan reduce CO2 emissions? A comparison with ISO 50001 and the ISM code. *Maritime Policy and Management* 40(2). p. 177-190. doi:10.1080/03088839.2012.757373

Hollenbach, U., Reinholz, O. (2011) Hydrodynamic Trends in Optimizing Propulsion. Second International Symposium on Marine Propulsors smp'11, Hamburg, Germany. s. 6-7. Hämtad från http://www.marinepropulsors.com/smp/files/downloads/smp11/Paper/WA2-3_Hollenbach.pdf

IMO Energy Efficiency Measures hämntat från <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Technical-and-Operational-Measures.aspx>

IMO (2012). RESOLUTION MEPC.213(63): 2012 GUIDELINES FOR THE DEVELOPMENT OF A SHIP ENERGY EFFICIENCY MANAGEMENT PLAN (SEEMP). London: IMO

IMO (2014). Third IMO Greenhouse Gas Study 2014: Safe, secure and efficient shipping on clean oceans. London: IMO

IMO (2016a). IMO Train the Trainer (TTT) on Energy efficient Ship Operation: Module 2 - Ship Energy Efficiency Regulations and Related Guidelines. London: IMO

IMO (2016b). IMO Train the Trainer (TTT) on Energy efficient Ship Operation: Module 3 - From Management to Operation. London: IMO

IMO (2016c). IMO Train the Trainer (TTT) on Energy efficient Ship Operation: Module 4 - Ship Board Energy Management. London: IMO

Marty, P., Hétet, J., Chalet, D., Corrigan, P. (2016). Exergy Analysis of Complex Ship Energy Systems. Service Department, Marine & Offshore Division, Bureau Veritas, Saint-Herblain 44807, France. doi:10.3390/e18040127

Poulsen, R. T., Johnson, H. (2015) The logic of business vs. the logic of energy management practice: understanding the choices and effects of energy consumption monitoring systems in shipping companies. a Department of Innovation and Organizational Economics, Copenhagen Business School, Kilevej 14a, DK-2000 Frederiksberg, Denmark b Department of Shipping and Marine Technology, Chalmers University of Technology, SE-41296 Göteborg, Sweden. doi:10.1016/j.jclepro.2015.08.032

Poulsen, R. T., Sornn-Friese, H. (2015) Achieving energy efficient ship operations under third party management: how do ship management models influence energy efficiency? Copenhagen Business School, Department of Innovation and Organizational Economics, Kilevej 14a; DK-2000 Frederiksberg, Denmark. doi: 10.1016/j.rtbm.2015.10.001

Sleich, J., 2004, Do energy audits help reduce barriers to energy efficiency? an empirical analysis for Germany. *International Journal of energy of technology and Policy*. 2,226-239

Stopford M. (2009), *Maritime Economics*. London: Routledge

Sys, C., Vanelslender, T., Adiaenssens, M., Van Riiallaer, I. (2015). International emission regulation in sea transport: Economic feasibility and impact. University of Antwerp, Department of Transport and Regional Economics, Belgium. doi: 10.1016/j.trd.2015.06.00

Smith, S. J., van Aardenne, J., Klimont, Z., Andres, R. J., Volke, A., and Delgado Arias, S. (2011): Anthropogenic sulfur dioxide emissions: 1850–2005, *Atmos. Chem. Phys.*, 11, 1101–1116, doi:10.5194/acp-11-1101-2011, 2011.

Thollander, P., Danesting, M., Rohdin, P. (2007). Energy policies for increased industrial energy efficiency: evaluation of a local energy programme for manufacturing SMEs. *Energy Policy*, 35 (11) (2007), pp. 5774–5783

Wireman, T. (2011). Tips on saving energy using preventive maintenance techniques. Hämtat från <http://www.pem-mag.com/Features/Tips-on-saving-energy-using-preventive-maintenance-techniques.html#sthash.F31kH9iP.dpuf>

Bilagor

Bilaga 1:

Frågor till rederirepresentant

1. Hur viktigt är energieffektivisering för dig?
2. Hur skulle du beskriva rederiets energi-policy?
3. Hur viktigt har energieffektivisering ämnet har varit för er sedan 2008 (oljekrisen)?
4. Vad har eran egna project varit inom ämnet? Var de effektiva? Om ja hur mycket har ni kunnat spara?
5. Samlar ni in data på energiförbrukning ombord? Vem gör det? Vilka hjälpmedel/instrument använder ni?
6. Hur analyserar ni data gällande energiförbrukning?
7. Vem tar del av analyserna?
8. Bristande kommunikation är ett stort problem inom energieffektivisering. Hur kommunicerar ni med era fartyg? Fungerar det?
9. Kan kommunikationen bli bättre?
10. Hur mycket underhåll (rengöring av skrovet och propeller) har varit effektivt?
11. Hur viktig anser ni bunker kvaliteten för energieffektivisering?
12. Vid en anställningsintervju, lägger ni någon fråga om energieffektivisering?
13. Vad har ni för prioriteringar vid anställningsintervju?
14. Har seemp ändrat eran syn på energieffektivisering?
15. Vad hade ni för målsättning när ni började med seemp? har nått eran målsättning? Ifall nej, hur nära kom ni?
16. Hur motiverar ni era fartyg att planera en resa, whether routing, just in time eller slow steaming?
17. Anställer ni utomstående experter för att utveckla eller uppdatera era kunskaper?
18. Hur uppdaterar du dig själv?
19. Jobbar ni aktivt med besättningen eller litar ni på att de prioriterar rätt?
20. Är ni nöjda med era befäls insats?
21. Har det uppstått några konflikter inom rederiet om hur ni vill behandla ämnet, ex hur besättningen vill framföra fartyget? Hur skulle ni hantera en sådan konflikt?
22. Om fartyg och kontoret har olika intressen kan detta leda till mindre energieffektivisering. Har alla inom rederiet samma åsikter angående energieffektivisering? Om nej hur kan ni förbättra detta?

Bilaga 2:

Frågor till Överstyrmannen

1. Hur viktigt är energieffektivisering för dig?
2. Vad tycker du om rederiets policy när det kommer till energieffektivisering?
3. Hur mycket tror du att rederiet lägger fokus på ämnet? (utbildningar för befäl) lagom/mycket/lite?
4. Hur mäter ni energieffektiviteten av era resor?
5. Har ni något sätt för att utvärderar energieffektiviteten av era sjöresor?
6. Är du bekant med seemp?
7. Vet du var seempen befinner sig ombord?
8. Vad kan man göra som styrman eller befäl för att öka energieffektiviteten?
9. Vid ruttplanering, hur tar ni hänsyn till energieffektivisering?
10. Kör ni alla på samma sätt när det gäller sparandet på bunkers eller finns det skillnad mellan olika navigatörers sätt att framföra fartyget?
11. Diskuterar ni någonsin med maskin om hur ni kan köra på ett mer energieffektivt sätt? Om ja: hur ofta? kontinuerligt eller vid möten?
12. Kan ert samarbete med maskin bli bättre angående energiförbrukning? (ja och nej fråga) I så fall hur?
13. Har ni någon metod för att veta hur mycket bunker ni förbrukar? (också bra för maskin)
14. Samlar ni in data på energiförbrukning ombord? Vem gör det? Vilka hjälpmedel/instrument använder ni?
15. Upplever du att det finns några hinder att öka energieffektiviteten ombord ditt fartyg?
16. Vad finns det för svårigheter med att följa rederiets policy teorier praktisk, om att spara energi? Är de nöjda med sättet ni framför fartyget eller finns det konflikter?

Bilaga 3:

Frågor till 1:a Maskinist

1. Hur viktigt är energieffektivisering för dig?
2. Vad tycker du om rederiets policy när det kommer till energieffektivisering?
3. Hur mycket tror du att rederiet lägger fokus på ämnet? (utbildningar för befäl)
4. lagom/mycket/lite?
5. Vad finns det för svårigheter med att följa rederiets policy teorier praktisk, om att spara energi? Är de nöjda med sättet ni framför fartyget eller finns det konflikter?
6. Är du bekant med seemp?
7. Vet du var seempen befinner sig ombord?
8. Har seemp ändrat eran syn på energieffektivisering?
9. Vad hade ni för målsättning när ni började med seemp? Har nått eran målsättning? Ifall nej, hur nära kom ni?
10. Vad kan du göra för att öka energieffektiviteten? Vad är viktigast att tänka på?
11. Jobbar ni alla på samma sätt när det gäller sparandet på bunkers eller finns det skillnad mellan olika maskinister sätt att framföra fartyget?

- 12 . Samlar ni in data på energiförbrukning ombord? Vem gör det? Vilka hjälpmedel/instrument använder ni?
- 13 . Vem tar del av analyserna?
- 14 . Hur viktig anser ni bunker kvaliteten för energieffektivisering?
15. Hur mycket underhåll och maskin optimering är viktigt för att spara energi?
- 16 . Diskuterar ni någonsin med bryggan om hur ni kan köra på ett mer energieffektivt sätt?
- 17 . Om ja: hur ofta? kontinuerligt eller vid möten?
- 18 . Kan eran samarbete med bryggan bli bättre angående energiförbrukning? (ja och nej fråga) I så fall hur?
19. Kan ert samarbete med rederiet bli bättre?
- 20 . Hur mäter ni energieffektiviteten av era resor?
- 21 . Har ni något sätt för att utvärderar energieffektiviteten av era sjöresor?
22. Vad är viktigt att ta hänsyn till när man vill att maskin ska fungera optimalt?