



CHALMERS

Drivkrafter bakom miljöanpassade nybyggnationer inom produkttanksegmentet

Kandidatarbete inom internationell logistik

**HILDA AHLSTRÖM
ALFRED JOHNSON**

INSTITUTIONEN FÖR MEKANIK OCH MARITIMA VETENSKAPER

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige, 2023

Drivkrafter bakom miljöanpassade nybyggnationer inom produkttanksegmentet

Kandidatarbete inom internationell logistik

HILDA AHLSTRÖM
ALFRED JOHNSON

Institutionen för mekanik och maritima vetenskaper
Avdelningen för maritima studier
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige, 2023

Drivkrafter bakom miljöanpassade nybyggnationer inom produkttanksegmentet

HILDA AHLSTRÖM [Times New Roman, 12p, Versaler]
ALFRED JOHNSON

© HILDA JOHNSON, 2023
© ALFRED JOHNSON, 2023

Institutionen för mekanik och maritima vetenskaper
Chalmers tekniska högskola
SE-412 96 Göteborg
Sverige
Telefon: + 46 (0)31-772 1000

Institutionen för mekanik och maritima vetenskaper
Chalmers tekniska högskola
Göteborg, Sverige 2023

FÖRORD

Studien är ett examensarbete från Chalmers tekniska högskola i Göteborg inom kandidatprogrammet Internationell Logistik. Utbildningen omfattar 180 högskolepoäng varav examensarbetet utgör 15 högskolepoäng. Vi vill rikta ett stort tack till de rederier i branschen som valt att medverka i studien och gjort det möjligt för oss att nå rapportens resultat. Vi vill också särskilt tacka vår handledare Rasmus Parsmo från Chalmers tekniska högskola/ IVL Svenska Miljöinstitutet för råd under processen. Rasmus har gjort det möjligt för oss att genomföra och slutföra vårt examensarbete.

Hilda Ahlström & Alfred Johnsson, Göteborg, maj 2023

Drivkrafter bakom miljöanpassade nybyggnationer inom produkttanksegmentet

HILDA AHLSTRÖM
ALFRED JOHNSON

Institutionen för mekanik och maritima vetenskaper
Chalmers tekniska högskola

SAMMANDRAG

Sjöfartsbranschen står inför stora utmaningar och behöver därför minska sin miljöpåverkan för att minska klimatförändringarna. Det finns många olika typer av styrmedel i form av lagar och regler från statliga organisationer och ekonomiska medel från privata aktörer som skapats för att minska sjöfartens utsläpp. Syftet med rapporten är att genom intervjuer med aktörer inom tanksegmentet identifiera hur respektive rederi har gått tillväga för att minska deras miljöpåverkan genom investeringar i nybyggnationer. Samtliga rederier är enade om att anpassningar och nya innovationer är viktiga att göra för att minska klimatförändringar men studien påvisar att de har olika sätt att göra det på. Rapporten är avgränsad till att enbart ta hänsyn till aktörer som är verksamma inom tanksektorn där den kommersiella verksamheten drivs inom Göteborgsområdet. Resultatet visar att alla aktörer som intervjuades vill ligga i framkant vad gäller miljöanpassningar och de vill vara med och leda marknaden. Resultatet visar också att samtliga rederier har använt LNG som bränsle, men nu skiljer sig deras val mellan bland annat e-metanol och biogas. Investeringarna som krävs för att minska fartygens miljöpåverkan är stora och resultatet visar att samtliga rederier söker olika typer av bidrag för att dessa ska bli möjliga, från bland annat Klimatklivet och den norska NO_x fonden. Exempel på åtgärder aktörerna har gjort är värmeåtervinningssystem, installation av katalysator och batterier på fartygen.

Nyckelord: IMO, SO_x, NO_x, tankmarknad, sjöfart, utsläpp, styrmedel

Driving forces behind environmentally adapted new buildings within the product tanker segment

HILDA AHLSTRÖM
ALFRED JOHNSON

Department of Mechanics and Maritime Sciences
Chalmers University of Technology

ABSTRACT

The shipping industry is facing major challenges to reduce the industry's environmental impact to reduce climate changes. There are many different types of control instruments in the form of laws and regulations. Both from governmental organizations and financial means from private actors created to reduce emissions from shipping. The aim of the report is to identify, through interviews with actors from the tanker segment. How each interviewed shipping company has gone about reducing their environmental impact through investments in newbuildings. All interviewed shipping companies agree that adaptation and new innovations are important to reduce climate change, but the result shows that they have different ways of doing it. The report is limited to only taking shipping companies active in the tanker sector where the commercial operation is managed within the Gothenburg area. The results show that all the actors who were interviewed want to lead the market and be first with the environmental adaptations. The results also show that all of the shipping companies have used LNG as fuel in the past to reduce their emissions but now their choices differ between among other things, e-methanol and biogas. The investments required to reduce the ship's environmental impact are high and the results show that all interviewed shipping companies are seeking various types of grants to make these possible from for example Klimatklivet and the Norwegian NO_x fund. Examples of measures the actors have installed on their newbuildings are heat recovery systems, installation of catalysts and batteries on the ships. The report is written in Swedish.

Keywords: IMO,SO_x, NO_x, tanker market, shipping, emissions, instrument

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Inledning.....	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	2
1.3 Frågeställning	2
1.4 Avgränsningar	2
2. Teori	3
2.1 Tanksjöfart.....	3
2.2 International Maritime Organization.....	3
2.2.1 Svaveloxider & svaveldirektivet	3
2.2.2 Kväveoxider & NO _x Technical code	4
2.2.3 Energieffektiviserande åtgärder: EEXI, EEDI & CII.....	4
2.3 Miljöåtgärder och styrmedel för att minska fartygen miljöpåverkan.....	5
2.3.1 Fartygssystem.....	5
2.3.2 Alternativa drivmedel.....	5
2.3.3 Utsläppsrätter.....	6
2.3.4 Miljödifferentierade hamn- och farledsrabatter	6
2.3.5 Clean Shipping Index	6
2.3.6 Environmental Ship Index.....	7
2.3.7 NO _x fonden	7
2.3.8 Grön kredit	7
2.3.9 Klimatklivet.....	7
2.4 Finansiering	8
2.4.1 Banklån.....	8
2.4.2 Svenska Skeppshypotek	8
2.5 Transportavtal.....	9
2.5.1 Resebefraktning.....	9
2.5.2 Tidsbefraktning	9
2.5.3 Contract of Affreightment.....	9
3. Metod	10
3.1 Val av metod	10
3.2 Urval och datainsamling.....	10
3.2.1 Semistrukturerad intervju.....	10
3.2.2 Litteraturöversikt.....	11
3.3 Dataanalys	11
3.4 Etik	11
4. Resultat.....	12

4.1 Miljöåtgärder	12
4.1.1 Luftföroreningsreducerande åtgärder	12
4.1.2 Bränslebesparande och CO ₂ reducerande åtgärder	12
4.1.3 Åtgärder för reducerade vattenföroreningar	13
4.2 Styrmedel	15
4.2.1 Rabatter och Index	15
4.2.2 Internationella krav, regleringar och mål	15
4.2.3 Finansiella styrmedel för miljöinvesteringar	16
4.2.4 Befraktningsstrategi	16
4.3 Finansiering	18
4.3.1 Lån	18
4.3.2 Subventioner	19
5. Diskussion	20
5.1 Drivkrafter bakom miljöanpassning	20
5.2 Styrmedel som tas i beaktning	20
5.3 Finansiering av nybyggnationer	21
5.4 Metoddiskussion	21
6. Slutsatser	22
6.1 Rekommendationer till fortsatt arbete	23
Källförteckning	24
BILAGA 1	28
Bilaga 1	28
Bilaga 2	29

TABELLFÖRTECKNING

Tabell 1 Tekniska åtgärder rederierna har gjort för att minska fartygens miljöpåverkan.....	14
Tabell 2: Styrmedel som tagits i beaktning vid beslutsfattning och beställning av nybyggnationer.....	17
Tabell 3: Rederiernas tillvägagångssätt för att finansiera miljöanpassade nybyggnationer...	19

FÖRKORTNINGAR OCH BEGREPP

Ballastben	Resa som görs för att ta sig till platsen där lasten skall lastas ombord på fartyget
Bunkers	Fartygets drivmedel
CII	Carbon Indicator Index
CSI	Clean Shipping Index
COA	Contract of affreightment
Dödsvikt	Sammanlagda vikten i ton av den last och det bränsle ett fartyg förmår bära
EEDI	Energy Efficient Design Index
EEXI	Energy Efficient Existing Index
ESI	Environmental Ship Index
Fraktrat	Ett pris för att en viss last ska fraktas från ett ställe till ett annat
IMO	International Maritime Organization
Lossning	Överlämning av last vid transportens slut
NO _x	Kväveoxider
SO _x	Svaveloxider
ULSD	Ultra-Low Sulphur Diesel

1. INLEDNING

Sjöfarten utgör en stor del av den globala ekonomin och har dominerat världshandeln sedan en lång tid tillbaka (Lindstad, m.fl., 2022). Den spelar en central roll i säkerställandet av kontinuerlig och effektiv leverans av råvaror. Den totala volymen som sjöfarten fraktar uppgår till cirka 80% av all global handel. Ett mått som ofta används för att beskriva världsfloTTans tillväxt är dödviktston vilket är ett mått på den sammanlagda vikten i ton av den lastförmåga ett fartyg har. 2022 bestod den världsomfattande handelsflottan av 102 899 fartyg med en total dödvikt på drygt två miljarder ton (United Nations Conference on Trade and Development, [UNCTAD], 2022). Mellan 2021 och 2022 ökade världsfloTTans totala dödviktston med 2,95%. UNCTAD (2022) estimerar att den maritima världshandeln kommer att växa med 2,2% årligen fram till år 2027. Detta kommer leda till ökade utsläpp om inte åtgärder vidtas. Idag står sjöfarten för ca 3% av världens totala utsläpp av växthusgaser (Chen m.fl., 2019).

1.1 Bakgrund

Sjöfarten släpper ut stora mängder av bland annat koldioxid (CO_2), kväveoxider (NO_x), svaveloxider (SO_x), kolmonoxid och kolväten i luften (Balcombe m.fl., 2019). Undervattensmiljön påverkas exempelvis av buller, antifouling, fossila restprodukter som släpps ut i havet (Jägerbrand m.fl., 2019).

CO_2 är en molekyl som bildas vid förbränning av fossila bränslen (Yoro & Daramola, 2020). När CO_2 -molekylen släpps ut i luften stiger den upp i atmosfären. Väl uppe i atmosfären bidrar molekylen till den förstärkta växthuseffekten, det vill säga den globala uppvärmningen. Utsläpp av NO_x leder bland annat till övergödning och, liksom SO_x , försurning (Jägerbrand m.fl., 2019). NO_x , kolmonoxid och kolväten har alla negativa effekter på människors hälsa (Klingensjö, 2022).

Under de senaste åren har studier uppmärksammat effekterna av undervattensbuller. När fartyg tar sig fram genom vattnet skapas vibrationer i samma frekvenser som många undervattenslevande djur använder för att kommunicera (Jägerbrand m.fl., 2019). Antifoulingfärger används för att hålla fartygets undervattensskropp fritt från organismer. Dock skadar dagens färger fler marina organismer än de som sätter sig på skrovet (Lagerström m.fl., 2022). En stor del av alla utsläpp av restprodukter inom sjöfarten släpps ut genom "operationella utsläpp", det vill säga medvetna utsläpp. En del av dessa utsläpp är avfall från tankrengöring (Jägerbrand m.fl., 2019). Tankrengöring innebär att tvätta tankutrymmet efter att det tömts på last.

Sjöfartsindustrin är en konservativ bransch där utvecklingen framåt med nya innovationer har varit långsam (Perunović & Vidić-Perunović-format, 2022). Detta beror på höga kostnader för nya fartyg och strikta regelverk. Det huvudsakliga fokuset har tidigare legat på kostnad, leverans och kvalitet av fartyg och inte på att minska fartygens miljöpåverkan. Detta har senare ändrats och en stor drivkraft till utvecklingen inom sjöfartsindustrin och framförallt tanksjöfarten beror på striktare miljöregleringar. Tillsammans med tekniska framsteg och en större medvetenhet kring människans miljöpåverkan har tanksjöfarten blivit mer miljöanpassad enligt Perunović och Vidić-Perunović (2022). Reduceringen av växthusgasutsläpp är bland annat ett resultat av bränsleeffektiviseringsprogram och effektivare fartygsdesigner inom tanksjöfarten (Chen m.fl., 2019).

Att investera i miljövänliga nybyggnationer är en avgörande faktor för att säkerställa en hållbar sjöfart i framtiden (Bao, Ge & Zhang, 2021). Tillsammans med den växande världsfloTTan och ett fartygs långa livstid, gör att redarnas val för miljöanpassade nybyggnationer har en stor påverkan på framtidens sjöfart. Beställning av nya fartyg kräver stora investeringar och är komplexa beslut för redarna. Hur styrmedel används vid investeringar i miljöanpassade fartyg blir därför en viktig fråga.

Vid beställning av nya fartyg finns det därför ett antal styrmedel som kan vara viktiga för redare att ta i beaktning. Ett aktivt miljöanpassningsarbete kan bidra till bättre image för rederiet samtidigt som dess miljöpåverkan minskas. Ett annat exempel på styrmedel som kan påverka dessa beslut är hamn- och farledsrabatter som erbjuds i en del hamnar och farleder (Parsmo m.fl., 2023). Fonder och bidrag som är med och finansierar nybyggnationer samt krav från till exempel International Maritime Organization.

Denna studie syftar till att ge en djupare förståelse för de faktorer som motiverar tankrederier att göra investeringar i miljöanpassade nybyggnationer. Genom intervjuer med ledande personer med kommersiellt beslutsfattande positioner inom tankrederier kommer nödvändig information till studien att samlas in.

1.2 Syfte

Syftet med denna rapport är att undersöka och skapa förståelse för beslutsprocessen kring finansiering och åtgärder av miljöanpassade nybyggnationer inom tankrederibranschen. Rapporten analyserar även hur de olika rederierna resonerar kring nämnda styrmedel som underlag till beslut vid nybyggnation av tankfartyg. Syftet är också att identifiera vilka drivkrafter som ligger bakom dessa åtgärder för att minska fartygens miljöpåverkan.

1.3 Frågeställning

- Vad är drivkraften till att bygga miljöanpassade tankfartyg?
 - Hur finansieras dessa nybyggen?
 - Vilken hänsyn tar dessa tankrederier till olika styrmedel vid nybyggnationer?

1.4 Avgränsningar

Rapporten avgränsas till rederier inom tanksektorn där den kommersiella verksamheten drivs från Göteborgsområdet med omnejd. Arbetet tar endast hänsyn till rederier som är verksamma inom produkttanksegmentet med en flotta av fartyg med en dödvikt mellan 18 000 och 24 000 ton. För att redarna som intervjuas ska ha erfarenhet av att designa fartyg tar rapporten endast hänsyn till rederier som byggt fartyg efter 2018. Arbetet kommer endast att ta hänsyn till internationella miljökrav och mål. Socioekonomiska kostnader relaterade till sjöfartens miljöpåverkan kommer inte att behandlas.

Miljöanpassade fartyg definieras inte i rapporten utan aktörer i branschen får själva specificera vad de anser är miljöanpassningar för reducerad miljöpåverkan. Miljöåtgärd definieras i detta arbete som “en åtgärd som reducerar ett fartygs miljöpåverkan.”

2. TEORI

I följande kapitel redovisas tidigare forskning inom området, bakgrundsinformation till tanksjöfart samt olika bestämmelser och regelverk som sätter krav på industrin. Teorin berör olika typer av bränslen, index, transportavtal inom sjöfarten, finansiering av fartyg och fartygssystem.

2.1 Tanksjöfart

Tankfartyg utgör ca 13% av den totala värdsflottans dödvikt vilket innebär drygt 600 miljoner ton (UNCTAD, 2022). Tankfartyg delas in i olika klasser beroende på den last samt volym som fartyget kan transportera. Några olika typer av tankfartyg är råoljetank, produkttank där kemikalietank ingår samt gastank (International Chamber of Shipping, 2023). Råoljetankers är den största sortens tankfartyg. Den här typen av fartyg används bland annat för att transportera råolja från utvinnsplatser till raffinaderier. Produkttankers används för att transportera raffinerade oljeprodukter mellan raffinaderier samt till distributörer. Produkttankers är generellt sett mindre än råoljetankern. Produkttankers kan också transportera kemikalier om de är utrustade för de påfrestningar som kemikalier kan ha på skrov samt utrustning. Gastankers används för att transportera Liquefied Petroleum Gas och LNG (NE, 2023. -a,b). Dessa fartyg är utrustade med tankar som kan hålla så pass låga temperaturer samt stå emot höga tryck att gasen som transporteras håller sig i vätskeform.

2.2 International Maritime Organization

International maritime organization (IMO) är ett FN-organ som bildades 1958 vars mål är attförbättra säkerheten och effektiviteten till havs samt att minska sjöfartens miljöpåverkan (IMO, 2023. -a). Organisationen har en betydande roll för att utveckla branschen och skapa bättre förutsättningar för transporter till sjöss. IMO skapar konventioner och koder som blir till lag genom att FN's medlemsländer ratificerar dessa. Dessa bestämmelser måste redare ta hänsyn till vid beslutfattning av nybyggnationer för att fartygen ska vara godkända (IMO, 2023. -b). IMO arbetar i enlighet med Agenda 2030 för hållbar utveckling och strävar mot en grön sjöfart och sätter därefter krav på rederierna både vid nybyggnationer men också på existerande flotta.

The International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (Marpol) förebygger utsläpp till den marina miljön från fartyg (IMO, 2023. -a). Konventionen infördes av IMO och innehåller bestämmelser och regler som fartyg ska anpassa sig efter för att undvika att föroreningar släpps ut i havet. Marpol innehåller sex olika bilagor som kallas för Annex som täcker olika aspekter av föroreningar från fartyg.

2.2.1 Svaveloxider & svaveldirektivet

Vid förbränning av bränslen som innehåller svavel bildas SO_x , utsläpp som leder till försurade sjöar och hav samt skapar hälsorisker för människor (Naturvårdsverket, 2023). Jägerbrand m.fl. (2019) uppger att det uppskattas att 13% av alla SO_x -utsläpp som hamnar i haven kommer från sjöfarten.

I Marpol Annex VI finns bestämmelser som reglerar sjöfartens höga SO_x , utsläpp (IMO, 2023. -f). Parallellt med utvecklingen av Annex VI skapade EU svaveldirektivet som implementerades med start 2006 där högsta tillåtna svavelinnehåll i fartygens bränsle fick vara

3,5%. Inom vissa särskilt utsatta områden som kallas för Sulphur Emission Controlled Areas (SECA) var gränsen 1,0%. 2020 skärptes dessa regler i syfte för att minska utsläppen ännu mer till en gräns på 0,5% svavel i bränslet utanför SECA områden och innanför SECA 0,1%. Detta har gjort att sjöfartens svavelutsläpp minskats avsevärt och bidragit till bättre luftkvalité i hamnar och längs kusten.

Det finns två huvudsakliga tillvägagångssätt att möjliggöra fartygens efterlevnad av svaveldirektivet. Antingen används bränsle med en svavelhalt under 0,1%, till exempel Ultra-Low Sulphur Diesel (ULSD) (Knudsen, m.fl., 1999). Alternativt används en skrubber vilket är en anordning som oftast installeras i fartygets skorsten där den med hjälp av vatten och kemikalier renar fartygets avgaser från svavel (Panasiuk I, 2015). Det finns två typer av skrubbersystem: Open-loop och Closed-loop-skrubber. Skillnaden mellan skrubbersystemen är att det förorenade reningsvattnet släpps ut direkt i havet vid användning av en Open-loop skrubber medans vattnet i huvudsak förvaras ombord och sedan tas hand om på en reningsstation vid användningen av en Closed-loop-skrubber (Lunde Hermansson m.fl., 2021). Dock släpps det även ut förorenat vatten från Closed-loop-skrubbar som i vissa fall kan vara ännu mer förorenat, men då oftast i mindre kvantiteter.

2.2.2 Kväveoxider & NO_x Technical code

NO_x bildas genom att kväve reagerar med syre i höga temperaturer, vilket sker vid förbränning av fossila bränslen (Parsmo m.fl., 2017). Kväveoxidutsläppen från fartyg regleras under IMOs MARPOL Annex VI under NO_x Technical Code (IMO, 2023. - e) . Kväveoxidutsläppen delas in i tre nivåer som kallas för Tier, I, II och III. De olika nivåerna bestämmer tillåtna kväveutsläpp från fartygen och nivån baseras på när fartygets köllades, vilket markerar startpunkten för byggprocessen. För fartyg som köllades efter 2021 är det Tier III som är kravet för dieselmotorer.

2.2.3 Energieffektiviserande åtgärder: EEXI, EEDI & CII

IMO har utvecklat tre stycken verktyg för att kartlägga samt påverka reduktionen av den miljöpåverkan sjöfarten har (IMO, 2023. -c). Dessa index är Energy Efficiency Design Index (EEDI) som reglerar nybyggda fartyg. Energy Efficiency Existing Ship Index (EEXI) vilken reglerar redan existerande fartyg. Carbon Intensity Indicator (CII), vilket är ett verktyg som hjälper redare att räkna ut fartygs CO₂ utsläpp per tonkilometer. Med hjälp av nämnda verktyg vill IMO styra sjöfarten att uppnå de mål som specificeras under “2018 Initial IMO Strategy for Reducing GHG Emissions from Ships”. Det närmaste målet som är uppsatt är att sjöfarten ska reducera sin CO₂ intensitet med 40% räknat från 2008 till 2030.

EEDI är ett index för fartyg byggda efter 1 januari 2013 (IMO, 2023. -e). I indexet mäts och rangordnas energieffektiviteten hos fartyg för att främja reduktion av växthusgaser i sjöfarten. 2013 inleddes “phase 0” där referenspunkten lades för framtida reduktioner. Olika fartygstyper delades upp i olika grupper där energieffektiviteten mättes i *utsläpp av gram CO₂ per lastkapacitet och sjömil*. Efter fas 0 ska det under tre faser sättas krav på att *utsläpp av gram CO₂ per lastkapacitet och sjömil* reduceras med 10%, vid nybyggnation, varje femte år.

Den 1 Januari 2023 blev IMOs index EEXI verksamt (IMO, 2023. -c). EEXI liknar EEDI, ett index där energieffektiviteten hos fartyg mäts samt rangordnas. Reduktionen av CO₂ inom EEXI kommer att följa den redan existerande planen för EEDI vilket innebär att fartyg som klarar kraven för EEDI automatiskt klarar kraven inom EEXI. De fartyg som

kommer att beröras av EEXI är fartyg byggda tidigare än 1 januari 2013 med ett bruttotonnage över 400 ton.

CII mäter hur effektivt ett fartyg transporterar gods med hjälp av samma enhet som används i EEDI och EEXI, *utsläpp av gram CO₂ per lastkapacitet och sjömil* (IMO, 2023. -c). CII rating scheme är ett kategoriseringssystem som delar in fartyg i grupper från A till E, där A är högsta klassen och E är lägsta, utifrån det CII värde man uppnått. Kraven för att kvalificera sig för de olika klasserna kommer successivt att bli hårdare likt EEDI och EEXI. Fartyg som inkluderas i CII är last-, ropax- och kryssningsfartyg med ett bruttotonnage över 5 000 ton.

2.3 Miljöåtgärder och styrmedel för att minska fartygen miljöpåverkan

Miljöåtgärder behöver göras för att reducera miljöpåverkan (Energimyndighetens och Naturvårdsverket, 2023). För att ge incitament till utförandet av miljöåtgärder kan styrmedel användas. Styrmedlens uppgift är att styra samhället och dess aktörer i en viss riktning och de delas ofta in i ekonomiska styrmedel, informativa styrmedel och regleringar. Ekonomiska styrmedel karakteriseras av att de påverkar kostnader hos olika valmöjligheter för aktören. Valmöjligheter som målet är att reducera kan göras dyrare och valmöjligheter som målet är att popularisera kan subventioneras för att göras billigare och attraktivare. Informativa styrmedel syftar till att informera och övertyga aktörer att agera på ett visst sätt eller utföra specifika åtgärder. Regleringar är tvingande och följs ofta av en straffåtgärd om regleringen inte följs.

En miljöåtgärd kan antingen göras när fartyg designas men det kan även göras i en så kallad ombyggnation (Center Of Maritime Technology, [CMT]). Exempel på miljöåtgärder som görs på fartyg är: installation av batteripack, användning av en mindre giftig antifouling och propeller med dysa.

2.3.1 Fartygssystem

Bach m.fl. (2020) skriver att användningen av batterier på fartyg för att spara bränsle växer. Batterier installeras både som hybridlösning och avlastning för strömtillförseln men används också som huvuddrivmedel. Antifouling är den färg som målas på botten av fartyget för att hindra beväxning av fartygets undervattensskropp (Granhag m.fl., 2022). Det finns olika typer av antifouling färger, kopparbaserade färger och silikonbaserade färger (Lagerström m.fl., 2022). Båda alternativen skyddar mot skrovbeväxning, men kopparbaserade färger är mer skadligt mot havsmiljön. En propellerdysa är en tunnel runt propellern (Baidowi, m.fl., 2021). Fartyg med propellerdysa är bränslesnålare än ekvivalent fartyg utan dysa, den största effektiviseringen sker vid låga farter.

2.3.2 Alternativa drivmedel

Alternativa drivmedel är bränslen som ses som alternativ till bensin och dieselloja med lägre utsläpp av CO₂ och ovan tidigare nämnda luftemissioner (Chiong m.fl., 2021). Genom användning av alternativa bränslen minskar sjöfartens utsläpp av växthusgaser. Det finns en del olika typer att välja mellan.

Flytande naturgas (LNG) är naturgas som genom att kylas ner till -162°C övergår från gas till flytande form (Swedegas, 2023). LNG är ett fossilt bränsle men till skillnad från förbrukning av konventionella bränslen släpps cirka 25% mindre koldioxid ut till atmosfären vid förbränning av LNG. Bränslet ger färre utsläpp av partiklar, NO_x och tungmetaller i jämförelse

med konventionella drivmedel och dess utsläpp av svavel är nästan noll. Däremot har LNG höga metanutsläpp vid förbränning (Brynolf m.fl., 2014). Metan är en växthusgas som har 25 gånger större påverkan på den globala uppvärmningen än vad CO₂ har. Om inte detta hanteras på rätt sätt så är LNG inte ett bättre alternativ än andra fosila bränslen.

E-metanol är metanol som tillverkas av vätgas kombinerat med återvunnen koldioxid tillsammans med förnybar el från vindkraftverk (Miljöfordon Sverige, 2022). E-metanol minskar koldioxidutsläppen jämfört med fossila bränslen och ses ha stor potential till att minska sjöfartens totala utsläpp. Dock är produktionen av e-metanol väldigt energikrävande att den idag fortfarande är väldigt dyr relativt konventionella bränslen (Rufer, 2022).

Biogas är ett alternativt bränsle som framställs genom att organiska material naturligt bryts ner under ett anaerobiskt förhållande, vilket är en process eller organism som inte kräver syre för tillväxt (Scarlat m.fl., 2018). Organiska restprodukter från agrikultur, avlopp, matavfall och industrin är den vanligaste typen av material som används i gasproduktionen. Biogas kan användas som energikälla vid till exempel el- och värmeproduktion men också som fordonsbränsle.

2.3.3 Utsläppsrätter

Europeiska Unionens (EU) Emissions Trading System (ETS) beskrivs av European Commission (2023) som hörnstenen i EUs arbete mot ett CO₂-neutralt Europa. EU ETS är ett system som sätter ett tak för hur mycket CO₂ som får släppas ut per år. Mängden CO₂ delas upp i så kallade utsläppsrätter som de olika aktörerna på marknaden kan köpa för att få rättigheten att släppa ut en viss mängd CO₂. Om ett företag inte använder alla sina utsläppsrätter kan de sälja dem till andra företag som släpper ut mer CO₂.

Under 2024 kommer fartyg med ett bruttotonnage på över 5 000 ton att bli inkluderade i EU ETS (European Commission, 2023). Efter 2026 kommer alla fartyg med ett bruttotonnage över 400 ton att inkluderas. Utsläppsrätterna kommer att vara obligatoriska för fartyg som opererar eller ligger i en hamn i EU samt fartyg som påbörjar eller avslutar resor i EU.

2.3.4 Miljödifferentialiserade hamn- och farledsrabatter

Inom sjöfarten används ofta olika typer av hamn- och farledsrabatter som minskar kostnader i hamnar och farleder (Parsmo m.fl., 2023). Dessa rabatter är till för att belöna rederier som gör mer än vad lagkraven kräver för att reducera deras fartygs miljöpåverkan. Syftet med dessa rabatter är att få sjöfarten att förbättras och utvecklas ännu mer. Rabatterna baseras på två olika index: Clean Shipping Index (CSI) och Environmental Ship Index (ESI).

2.3.5 Clean Shipping Index

CSI är ett index som rangordnar fartyg efter sin miljöprestanda (Cleanshippingindex, 2023). CSI är indelat i fem olika kategorier; koldioxidutsläpp, svaveloxidutsläpp, kväveoxidutsläpp, utsläpp av kemikalier och fartygens hantering av bland annat avloppsvatten, restolja och länsvatten. Fartygen får poäng baserat på hur bra de presterar i dessa kategorier, där skalan sträcker sig mellan 0-150. Beroende på hur många poäng fartygen får delas de in i fem olika klasser. Indexet har blivit ett verktyg för att uppmuntra sjöfartsindustri att bli effektivare i sitt miljöarbete. En del svenska hamnar har implementerat CSI i sitt miljöarbete genom att ge rabatter på hamn- och farledsavgifter till de fartyg med höga CSI poäng (Cleanshippingindex, 2023).

2.3.6 Environmental Ship Index

ESI startades 2011 och är ett index som kategoriserar mängden CO₂-, SO_x- och NO_x utsläpp från fartyg till atmosfären (Environmentalshipindex, 2023). Enligt Sustainableworldports (2023) så indikerar indexet om fartygen presterar bättre än nuvarande krav från IMO och baserat på dess prestation får fartygen poäng från 0–100. Likt som de svenska farledsrabatterna baserat på CSI poäng finns det en del hamnar runt om i världen som ger rabatt baserat på fartygens ESI poäng (Sustainableworldports, 2023).

2.3.7 NO_x fonden

Syftet med fonden är att främja och stötta forskning av nya tekniker för att minska utsläppen av NO_x (Parsmo m.fl., 2017). Fonden finansieras genom att företag betalar en avgift till NO_x-fonden i stället för en högre NO_x skatt till den norska staten som företagen betalade innan fonden startades. Från fonden kan företag sen söka ekonomisk stöttning vid om- samt nybyggnationer som leder till minskade NO_x utsläpp. Detta har bidragit till innovation och minskade NO_x utsläpp enligt Parsmo m.fl. (2017).

2.3.8 Grön kredit

Den svenska regeringen har gett den svenska riksgälden i uppdrag att dela ut gröna krediter till industriföretag som gör investeringar för minska sin miljöpåverkan (Riksgälden, 2023.). De gröna krediterna delas ut för att hjälpa svenska företag att nå de svenska miljö- och klimatpolitiska målen. Regeringen beslutade om att ge uppdraget om utgivande av grön kredit till riksgälden den 3 juni 2021. Lagen som reglerar detta är förordningen om *statliga kreditgarantier för gröna investeringar* (2021:524) som trädde i kraft den 22 juni 2021.

Den gröna krediten är en kreditgaranti vilket betyder att det är en säkerhet som oftast utfärdas av staten, en bank eller ett annat kreditinstitut (Riksgälden, 2023.). Parten som delar ut kreditgarantin garanterar att de pengar som lånas ut kommer att betalas tillbaka.

Riksgälden delar endast ut gröna krediter till industriföretag under vissa förutsättningar. Det minsta beloppet som investeringen vilken garantin ska utgivas för måste uppgå till 500 miljoner kronor eller mer. Kreditgarantier kan ställas ut i tre valutor: svenska kronor, euro och dollar. Garantin får täcka upp till 80% av lånet och har en löptid på max 15 år.

2.3.9 Klimatklivet

Klimatklivet är ett investeringsstöd som företag kan söka för att minska deras klimatpåverkan av växthusgaser (Naturvårdsverket, 2023.). Varje investerad krona ska ha som mål att göra största möjliga skillnad och minska klimatförändringarna. Klimatklivet regleras under förordningen (2015:517) om stöd till lokala klimatinvesteringar och finansieras av EU. Det är Naturvårdsverket som fattar beslut huruvida ett företag som sökt finansiering av klimatklivet får det eller inte.

2.4 Finansiering

Fartyg är dyra och binder upp stora summor kapital (Stopford, 2008). Sjöfartens stora kapitalbehov resulterar i att redarens utgifter under perioder kan utgöras av 80% kapitalkostnader.

Som redare finns det olika alternativ för att samla det stora kapital som behövs för att kunna bygga ett tankfartyg (Stopford, 2008). För att samla kapital kan redaren låna pengar från en bank eller annan långivare, sälja aktier samt ansöka om bidrag och finansiering från myndigheter, institutioner och fonder, se exempel under 2.3.7, 2.3.8 och 2.3.9.

2.4.1 Banklån

Banklån är den vanligaste finansieringsmetoden vid köp eller byggnation av ett fartyg globalt sett (Stopford, 2008). Ett banklån tillgodoser redaren med en ofta lättillgänglig och flexibel finansiering samtidigt som de får behålla ägandet av fartyget. Banken tar ofta fartyget som säkerhet men det kan förekomma att andra säkerheter används istället eller som komplement. De flesta banker brukar gå med på att finansiera 70–80% av fartygets värde, dock är belåningsgraden förhandlingsbar och kan se ut på många olika sätt.

2.4.2 Svenska Skeppshypotek

Svenska Skeppshypotek är ett statligt institut som startades år 1929. Hypotekets uppdrag är att bidra till förnyelse och förnyring av den svenska handelsflottan samt utländska rederier vilka uppfyller kriterier på nyttighet för svensk näring (Svenska Skeppshypotek, 2023). Verksamheten regleras under Lag (1980:1097) om Svenska skeppshypotekskassan (SFS 1980:1097). Verksamhetens ändamål beskrivs i 1§ och beskrivs på följande sätt:

Svenska skeppshypotekskassan har till ändamål att medverka vid finansiering av rederiverksamhet som bedrivs av svenskt rederi eller av en utländsk juridisk person där svenska fysiska eller juridiska personer har ett betydande inflytande eller intresse.

För ändamålet lämnar skeppshypotekskassan lån, huvudsakligen av långfristig karaktär, eller ikläder sig garanti för sådana lån.

Svenska skeppshypotekskassan får pröva fråga om lån till svenskt rederiföretag för förvärv, ombyggnad eller reparation av mindre fartyg, för vilket statligt stöd till förlusttäckning lämnas eller kan lämnas. Lag (1998:310).

Enligt Svenska Skeppshypotek har intresset från banker att investera i fartyg hos svenska rederier minskat drastiskt. Detta har gjort att Svenska Skeppshypoteks verksamhet blivit ännu mer väsentlig för svensk sjöfart än vad den tidigare varit. Idag finansieras drygt 130 stycken fartyg av Svenska Skeppshypotek.

Danmarks Skibskredit är en organisation som ligger under Danmarks Skibsfond och som fungerar på liknande sätt som Svenska Skeppshypotek (Danmarks Skibskredit, u.å.). Danmarks Skibskrediten skiljer sig dock från Svenska Skeppshypotek i att det inte är ett statligt institut. Sällskapet startades år 1961 och omgjordes år 2005 till ett aktiebolag.

2.5 Transportavtal

En av rederiernas huvudsakliga inkomstkällor kommer från försäljningen av deras transporttjänster vilka regleras i transportavtal. De vanligaste typerna av transportavtal i tankemarknaden är resebefraktning, tidsbefraktning samt Contract of Affreightment (CoA) (Ihre, 2020). Avtalen har gemensamt att de används för transport av gods, ofta olja eller oljeprodukter, med hjälp av ett fartyg.

2.5.1 Resebefraktning

Resebefraktning kallas även voyage charter och innebär att redaren åtar sig att med ett fartyg transportera en last från A till B (Ihre, 2020). Vanligt är att fartygets hela kapacitet hyrs ut samt att avtalet endast gäller för en resa. Köparen av transporten, den så kallade resebefraktaren, betalar endast för transporten av godset och står därför inte för några kostnader som fartyget belastas med. Betalningen sker oftast efter resans slut. Denna avtalsstruktur gör redaren känslig för oväntade händelser då denne är avtalsbunden att ta emot, transportera, samt leverera lasten under en bestämd tid och blir skyldig till ersättning om detta inte kan genomföras.

2.5.2 Tidsbefraktning

Tidsbefraktning kallas även för time charter och innebär att en redare hyr ut sitt fartyg till en så kallad transportör/tidsbefraktare som får använda fartyget under en specificerad tid (Ihre, 2020). Kontraktperioden är ofta av längre karaktär och kan ibland vara samma som fartygets beräknade ekonomiska livslängd. Längden på hyresperioden är helt avtalsbar och det förekommer det också mycket kortare hyresperioder. Redare och andra aktörer kan hyra ut fartyg i andra hand som de själva hyrt av en annan redare. Redaren tillhandahåller ett sjövärdigt och bemannat fartyg åt transportören och erhåller för detta en fast hyra som oftast betalas i förskott. Tidsbefraktaren ansvarar för allt kommersiellt och svarar för alla resekostnader vilka inkluderar följande kostnader: drivmedel (bunkers), kanal- och andra farledsavgifter, lotsavgifter, hamnkostnader, lastning samt lossning, agentarvoden osv. Denna avtalsstruktur gör att transportören har den kommersiella risken då redaren erhåller en fast hyra oavsett om marknaden blir bättre eller sämre. Om fartyget blir stillaliggande på grund av till exempel dåligt väder, hamnstrejk eller brist på laster är det transportören som blir ekonomiskt belastad.

2.5.3 Contract of Affreightment

CoA är en befraktningsform där en redare och en fraktgivare avtalar om transport av en bestämd volym gods under en viss tid (Ihre, 2020). Ett exempel på CoA är att en redare ska transportera 20 000 ton oljeprodukt två gånger per månad i ett år. Redaren är ofta fri att använda olika fartyg vid de olika tillfällena så länge som volymen transporteras enligt avtalet. CoA används ofta av företag som har regelbundna fraktbehov som vill ha förutsägbara kostnader. Priset för transporterna kan vara fast eller variera beroende på avstånd, tid och lasttyp.

3. METOD

Metodkapitlet redogör för hur informationen till studien har samlats in och hur frågeställningarna har kunnat besvaras. Avsnittet berör bland annat val av metod och forskningsstrategi samt hur urvalet av respondenter har gjorts.

3.1 Val av metod

Rapporten är en fallstudie vars syfte är att identifiera beslutsprocessen och finansieringen bakom miljöanpassade nybyggnationer. Fallstudie är en forskningsmetod som ofta förknippas med kvalitativa data snarare än kvantitativ data (Denscombe, 2017). Vid kvalitativ forskning används ofta ord och vid kvantitativ forskning används istället siffror. Vid fallstudier tillåts innehållet att analyseras på djupet av specifika fall och jämföra olika fall och går därför att tillämpa i studien. Forskaren är i denna typ av studie intresserad av “vad” och “varför”. Intervjuer är en vanlig metod att använda vid insamling av data vid fallstudier, vilket i huvudsak kommer att tillämpas i rapporten (Yin, 2018).

3.2 Urval och datainsamling

När studien genomfördes användes i huvudsak intervjuer för att samla in information men litteratursökningar har också gjorts till rapportens teorikapitel. Kombinationer av olika datainsamlingsmetoder ger en större tillförlitlighet till resultatet och skapar en bättre förståelse av vad som undersöks (Denscombe, 2017). Rapportens urval grundar sig i ett bekvämlighetsurval. Detta berodde på en geografisk begränsning och knappa tidsresurser eftersom möten på plats prioriterades. Sju aktörer inom tanksjöfarten tillfrågades i Göteborgsområdet med omnejd, via mail, om en intervju, varav fem tackade ja. Respondenterna som intervjuades håller alla ledande positioner inom respektive rederi med beslutsfattande roller. Av de som intervjuats håller två respondenter positionen Verkställande Direktör samt delägare i respektive rederi, en respondent är ekonomiansvarig samt delägare, en respondent är Chief Financial Officer och en respondent är Chief Commercial Officer. För att komplettera informationen som samlades in har respondenterna mejlats efter att intervjuerna genomförts. Tillsammans äger rederierna 33 stycken produkttankers varav tre av rederierna har elva stycken fartyg i beställning.

3.2.1 Semistrukturerad intervju

När intervjuer används som datainsamlingsmetod används respondenternas svar på forskarens frågor som datakälla och lägger grunden för rapportens resultatdel (Denscombe, 2017). Intervjuer är lämpade för småskaliga projekt där syftet är att skapa en djupare förståelse kring ett ämne. Detta genom att tala med nyckelpersoner som kan ge kunskap och insikter baserat på deras erfarenheter. Det finns olika typer av intervjuer och i rapporten kommer semistrukturerade intervjuer att användas.

I en semistrukturerad intervju får respondenten öppna frågor kring ett tema. Det kräver att intervjuledaren är aktiv i lyssnandet och kan ställa följdfrågor för att behålla respondenten inom ämnet. Intervjun blir därmed mer som ett “samtal”. I denna typ av samtal ska intervjuledaren kunna vara flexibel, detta innebär att ledande frågor ska undvikas så att respondenten får tala mer fritt. I semistrukturerade intervjuer kan samtalet röra sig i olika riktningar inom det valda temat vilket gör det möjligt för respondenten att dela med sig av vad den tycker är viktigt och relevant (Bryman, 2011). Se bilaga 1 för intervjumall.

3.2.2 Litteraturoversikt

Studiens teoriavsnitt finns till för att ge läsaren den information som krävs för att förstå resultatet och diskussionen samt val av metod. Avsnittet baseras på tidigare forskning och litteratur kring ämnet. För att försäkra sig om att teorin är grundad på tillförlitlig information har databaser som Google Scholar och Scopus använts. Olika sökord har använts i olika kombinationer för att minska antalet träffar. Exempel på dessa sökord är environmental impact, shipping, emissions, EEXI, EEDI, CII, NO_x fonden, Clean shipping Index. Hemsidor och organisationer har också använts för att kunna förklara deras arbete. Sökord som användes för att

3.3 Dataanalys

Datan, insamlad via intervjuerna, har transkiberats för att den på lämpligt sätt ska kunna analyseras. Samtliga respondenter har svarat på samma frågor och utgått från samma grund, detta gör att olika teman kan identifieras utifrån datan. Detta kallas för tematisk analys vilket har genomförts för att sammanställa resultatet (Bryman, 2011). Tematisk analys är en vanlig metod att använda vid kvalitativa studier. De teman som är identifierade är anpassade för att kunna besvara rapportens frågeställningar. Bränslebeasparande och CO₂ reducerande åtgärder, åtgärder för reducerade vattenföroreningar, rabatter och index, befraktningsstrategi och internationella krav, regleringar och mål är några av dessa teman.

3.4 Etik

I en forskningsstudie är det viktigt att ta hänsyn till de etiska aspekterna. Deltagarna ska inte lida skada av att ta del av studien och det är viktigt att det finns ett skriftligt samtycke (Denscombe, 2017). Deltagarna ska få tillräckligt med information innan studien utförs för att kunna göra en bedömning av huruvida de vill ta del av den eller inte. Därför skickades en blankett ut till respondenterna, se bilaga 2, innan intervjuerna gjordes där de bland annat fick ta del av rapportens syfte. Det stod också att de när som helst utan anledning fick avbryta intervjun och att de är anonyma. I samtyckesblanketten stod det också att deras personuppgifter kommer att hanteras enligt Dataskyddsförordningen för att skydda deras personliga integritet.

4. RESULTAT

I resultatavsnittet presenteras data som kommer att användas till att besvara rapportens frågeställningar. Resultatet är baserat på data som är insamlat vid intervjuer med fem anställda på olika rederier. Aktörerna kommer i resultatdelen att benämnas som rederi 1 (R1), rederi 2 (R2), rederi 3 (R3), rederi 4 (R4) och rederi 5 (R5).

4.1 Miljöåtgärder

Efter att intervjuerna utförts med respektive rederi kunde tre teman av miljöåtgärder identifieras som samtliga rederier jobbar med när de planerar nya fartyg. Dessa teman kan summeras till: luftföroreningsreducerande åtgärder, bränslebesparande- och CO₂-reducerande åtgärder samt åtgärder för reducerade vattenföroreningar (se tabell 1). Genom förbättring av nämnda aspekter uppger rederierna att även den sociala miljön förbättras på fartygen.

4.1.1 Luftföroreningsreducerande åtgärder

För att reducera utsläppen av NO_x, SO_x samt svavel har samtliga rederier liknande tillvägagångssätt. Respondenterna uppger att de valt att övergå från konventionella bränslen till bränslen som minskar påverkan på miljön. För att minska fartygens utsläpp använder sig rederierna huvudsakligen av LNG. Dock finns det perioder då LNG-priset har varit så pass högt att samtliga aktörer uppger att de inte kan rättfärdiga inköpet av LNG ekonomiskt. Under sådana tider använder sig rederierna av lågsvavliga bränslen för att minimera sina svavelutsläpp

För att minska utsläpp av kolmonoxid, NO_x samt kolväten har R4 utrustat sina senaste fartyg med katalysator. R2 håller på att klassa och installera katalysatorer på redan befintliga fartyg i deras flotta.

4.1.2 Bränslebesparande och CO₂ reducerande åtgärder

Samtliga rederier har liknande strategier för reduktion av sina CO₂ utsläpp. De jobbar med två parallella områden, bränsleeffektivisering och övergång till bränslen med mindre eller noll CO₂ utsläpp under hela fartygets livscykel.

För att minska bränsleförbrukningen har samtliga rederier implementerat batterier i sina senaste fartyg, ett rederi har även installerat värmepump. Hos R1, R3, R4 samt R5 fungerar batterierna som en avlastning som leder till bränslereducering samt extra säkerhet. R2 förklarar att de tagit teknologin kring batteripaketet lite längre. Utöver de användningsområden som övriga rederier har för sina batterier använder R2 en teknik som kallas för "peak shaving". Denna teknologi fungerar på så sätt att huvudmaskinen får en jämnare belastning. Huvudmaskinen avlastar eller laddar upp batteriet beroende på om belastningen är högre eller lägre än medelbelastningen under det specifika tillfället. R2 beskriver "peak shaving" genom att jämföra det med driften av en hybridbil. För att ytterligare kunna reducera sin bränsleförbrukning har R2 installerat ett värmeåtervinningssystem för att kunna ta vara på överskottsvärme från maskinerna ombord.

För att kunna reducera sin bränsleförbrukning i hamn har samtliga rederier installerat eller förberett för installation av landströmsanslutning. Dock upplever de att motivationen och incitamenten för att bygga laddstationer i hamnarna inte finns, varken från hamnens eller politikernas sida. R1 och R2 anser att en standardiserad lagstiftning från till exempel EU bör implementeras för att få hamnarna att investera i laddanslutning. R1 och R2 upplever att

hamnarna är rädda för att deras laddelsanslutningar inte ska bli kompatibla med en majoritet av fartygen om det inte finns någon klar standard för hur installationen bör se ut.

Samtliga rederier har installerat framdrivningssystem som är kompatibelt med två olika sorters bränslen. Detta kallas för "dual fuel" och anledningen till detta är för att de ska ha möjlighet till att köra på både konventionella bränslen och bränslen med reducerade utsläpp. Fartygen är kompatibla med marin diesel och LNG. De kan också drivas på LBG, vilket idag klassas som ett CO₂ neutralt bränsle, då det är kompatibelt med konventionella framdrivningsmotorer. Respondenterna uppger att orsaken till varför man inte endast kör på LNG eller LBG är för att det inte är ekonomiskt hållbart. LBGn är också svår att få tag i eftersom utbudet ännu inte är tillräckligt stort. R4 är det enda rederiet som i dagsläget har planerat att bygga fartyg med ett annat alternativ till konventionella bränslen än LNG. De har beställt ett antal fartyg som kommer kunna drivas på metanol och poängterar att det är e-metanol som de planerar att använda.

R3 ser sin stora flotta samt sin egen effektiva befракtningsorganisation som en bidragande faktor till deras reducerad bränsleförbrukning. Respondenten beskriver att de upplever att deras flotta uppnått en "kritisk massa". De menar att ett av deras fartyg allt som oftast befinner sig i närheten av deras eventuella uppdrag vilket medför att sträckan mellan uppdragen blir relativt kort.

4.1.3 Åtgärder för reducerade vattenföroreningar

I intervjuerna gick det att identifiera olika strategier för hur rederierna vill minska sin påverkan i havet, till exempel: använda alternativa antifouling färger, inte släppa ut skrubbevatten och bullerreducering. Även om tankrengöring inte direkt går att associera med nybyggnationer av fartyg så var det ett område som berördes under intervjuerna.

R1, R2 och R5 använder sig av "miljövänliga" antifouling färger. R1 och R2 säger att de använder den marknadsledande "bästa" färger. R5 har konversationer med sin leverantör om att ta fram en färg som är lika effektiv mot beväxning vid låga farter som vid höga. R5 tar även hänsyn till att ett beväxt fartyg förbrukar mer bränsle och i sin tur släpper ut mer CO₂ och motiverar på så vis vikten av en bra antifouling. Rederierna uppger att de använder PPG sigma sail advance RX, Jotun Seaforce 60 och SeaQuantum pro som antifouling som alla är kopparbonateade färger.

R1, R2 och R5 nämner att de inte ser att användningen av skrubbers som en lösning på problemet att minska svavelutsläppen från sjöfarten. R1 samt R2 tycker att användning av skrubbers för att minska svavelutsläpp är oansvarigt. R1 säger bland annat följande "skrubbers" det har vi inte, det tror vi inte på. Det hoppas jag faktiskt att det ska bli förbjudet."

R4 upplever att reglerna kring utsläpp av animaliska fetter vid tankrengöring inte är tillräckligt ansvarstagande. Dagens bestämmelser tillåter fartyg att släppa ut avfallsvattnet, som blir en biprodukt av tankrengöring av animaliska produkter, ut i havet. R4 väljer i stället att lämna sitt animaliska avfall till återvinningsstationer. Respondenten från R4 motiverar tillvägagångssättet med följande citat: "Vill vi inte att det ska flyta iland stora fettklumpar på våra stränder eller vid våra berg. Och därför så har vi valt att lämna resterna till en återvinning i stället". R1, R3, R4 och R5 arbetar aktivt med att minska sina fartygs undervattensbullernivåer. R1, R3 och R5 har byggt sina senaste fartyg med propellerdysa vilket ger en tystare drift samt gör fartyget bränsleeffektivare.

Tabell 1

Tekniska åtgärder rederierna har gjort för att minska fartygens miljöpåverkan.

Miljöpåverkan	Teknisk åtgärd	Kommentar
Partiklar & NO _x	Användning av LNG	Samtliga rederier uppger att de huvudsakligen reducerar sina partikelutsläpp genom att köra på LNG.
Svavel	Användning av lågsvavligt bränsle samt LNG	Samtliga rederier uppger att de reducerar sina svavelutsläpp genom att köra på bränslen med lågt svavelinnehåll.
Kolmonoxid & kolväten	Katalysator	R2 nämner att de installerar katalysatorer på sina nybyggen. R4 har katalysatorer på alla sina nybyggen.
Växthusgaser	Batterier	Samtliga rederier uppger att de har batterier på sina fartyg. R2 uppger att de använder batterier inom olika områden. Bland annat genom att avlasta framdrivningen, R2 säger att det fungerar likt en hybridbil. R2 uppger också att deras batterier kommer att behöva bytas ut efter cirka 8-10 år vilket medför en kostnad på cirka 10 mkr vid bytet.
Växthusgaser	Landström	Samtliga rederier uppger att de har möjlighet att använda sig av landström men att det inte finns möjlighet att använda det i hamnarna.
Växthusgaser	Värmeåtervinning	R2 nämner att de använder sig av ett värmeåtervinningsystem för att reducera sin bränsleförbrukning.
Växthusgaser	Reducering av ballastben	R3 uppger att de ser de reducerade ballastben som de kan uppnå med en effektiv befraktning som bränslereducerande.
Växthusgaser	Bränslebesparing	Samtliga rederier säger att de har använt sig av effektiva maskiner samt avancerade skrov för att avsevärt reducera bränsleförbrukningen jämfört med tidigare fartyg de byggt.
Växthusgaser	Alternativa/övergångsbränslen	Samtliga rederier säger att de har fartyg som kan köras med LNG och LBG. R4 uppger att de planerat att utrusta kommande fartyg för e-metanoldrift.

Vattenföroreningar	Antifouling	R1 samt R2 uppger att de använder den senaste och "bästa" bottenfärgen.
Vattenföroreningar	Buller	R1, R4 och R5 uppger att de arbetar aktivt med att minska undervattensbullret från sina fartyg.
Vattenföroreningar	Tankrengöring	R4 uppger att de lämnar de rester som finns kvar efter att de transporterat animaliska fetter till reningsanläggningar, trots att det är tillåtet att tömma ut det i havet.

Kommentar. Tabellen ovan är en sammanställning från intervjuerna som gjorts. Den visar vilka tekniska åtgärder som rederierna gjort för att minska en specifik typ av miljöpåverkan. Med miljöpåverkan menas vilken typ av förorening som har minskats genom åtgärderna.

4.2 Styrmedel

Samtliga rederier jobbar med olika typer av styrmedel som underlag i deras beslutsfattning. Aktörerna använder sig i hög grad av samma styrmedel, det som skiljer rederierna åt är vilka medel som väger tyngst. När intervjuerna utförts med respektive respondent identifierades sex kategorier av styrmedel: rabatter, index, internationella krav, mål, finansiella medel, befракtningsstrategi och företags image (se tabell 2).

4.2.1 Rabatter och Index

Samtliga rederier tar hänsyn till rabatter och index när de designar sina fartyg. De rabatter som aktörerna tar del av i tillräckligt stor skala för att de ska ha något värde som styrmedel är farleds- och hamnrabatter. Respondenterna poängterar att de rabatter som de får är nära och ibland direkt sammankopplat med hur de placerar sig i index som CSI och ESI. R2 är i processen att installera katalysatorer på sina senast byggda fartyg. Respondenten uppger att den största anledningen till installationen är för att kunna placera sig bättre i indexet CSI och få ett högre poäng och på så sätt kunna ta del av fler rabatter. Gemensamt för alla fartyg som rederierna byggt är att de har topplaceringar i index som EEDI och CII vilka rangordnar kategoriserar fartyg efter bränsleeffektivitet. Aktörerna lägger ingen större vikt vid indexet EEXI när de planerar nybyggnationer eftersom fartyg som har ett EEDI värde automatiskt får ett EEXI värde identiskt med EEDI värde.

4.2.2 Internationella krav, regleringar och mål

Rederierna arbetar ständigt med att tillfredsställa internationella krav och mål. Dock uppger samtliga aktörer att de uppfyller dagens krav, samt de krav som förväntas sättas i framtiden. De interna målen som formulerats gör de internationella mindre viktiga ur ett beslutsfattande och planerande perspektiv då byggnadsstandarderna hos de intervjuade rederierna ligger på en högre nivå idag än vad som kommer att krävas inom de närmsta 20 åren. Alla rederierna menar att deras senast byggda fartyg är designade för att kunna uppnå bränsleeffektivitets- och CO₂-kraven som finns för 2050. Samtliga rederier uppger att de har designat sina fartyg så att de placeras i de högre CII klasserna. R4 är med i flertalet föreningar för att kunna vara med och påverka IMOs och EUs direktiv i högre grad.

Det styrmedel som rederierna i dagsläget lägger mest fokus på är den kommande EU ETS regleringen för sjöfarten. Samtliga rederier tror att införande av utsläppsrätter kommer att förändra marknaden på många olika sätt. De tror också att deras bränslesnåla flotta kommer ge dem en konkurrensfördel, gentemot resten av EU:s flotta. De intervjuade aktörerna kommer inte behöva köpa lika många utsläppsrätter som sina konkurrenter då en reducerad bränsleförbrukning leder till en reducerad mängd utsläpp av CO₂. R2 säger följande: "Det blir väldigt mycket pengar att betala för utsläppsrätter på ett år och ett fartyg som drar mindre bränsle blir ju ännu mer konkurrenskraftigt." Rederierna menar att möjligheten att köra på bränslen som LNG, LBG och e-metanol också kan hjälpa dem att potentiellt reducera sina CO₂ utsläpp ytterligare, och i sin tur minska behovet av att köpa utsläppsrätter.

4.2.3 Finansiella styrmedel för miljöinvesteringar

Se tabell 2, tabell 3 samt stycke 4.3 för en utförlig utläggning av vilka finansiella subventioner som använts av vilka rederier samt till vad.

Samtliga rederier söker ständigt diverse bidrag, fondmedel och subventioner för att kunna finansiera de miljöåtgärder som de vill utrusta sina fartyg med. R4 har en filosofi där de vill att alla deras miljöinvesteringar ska betalas, till lika stor del, av tre parter. De vill att fartygsägarna (det vill säga dem själva) betalar en tredjedel, att staten, i form av subventioner, betalar en tredjedel och att kunden betalar en tredjedel av de kostnader som är förknippade med nya miljöåtgärder. R5s filosofi skiljer sig från R4s genom att de har som mål att inte vara beroende av bidrag men att de tar "lågt hängande frukter" när de får möjlighet. R4 uttrycker sig som följande: "Grundtanken är liksom inte att vi ska bli ett bolag som är bidragstagare, men finns det till exempel klimatklivet så söker vi som alla andra. Vi tycker ändå att vi ska klara av att göra en investering och stå på egna ben."

R1, R2 och R3 har ingen specifik filosofi vad gäller finansiella subventioner och dess plats i företaget. Den generella strategin hos dessa tre rederier är att söka de stöd som de har möjlighet att få i så stor utsträckning som möjligt.

4.2.4 Befraktningstrategi

Rederierna använder sig huvudsakligen av tre typer av befraktningskontrakt i sina kommersiella strategier: tidsbefraktning, resebefraktning och Contract of Affreightment (CoA). Beroende på vilken mix av dessa typer av befraktning som aktörerna använder sig av skiljer sig deras tankar kring hur de extra investeringar som miljöåtgärderna kräver kan motiveras. R4 har haft en stor majoritet av sina fartyg på tidskontrakt med samma oljebolag i många år. Detta långa samarbete har möjliggjort en nära relation mellan fartygsägare och kund. R4 har kunnat bygga fartyg efter transportköparens preferenser och samtidigt haft en säkrad inkomst. Detta har gjort det möjligt för R4 att bygga fartyg utrustade med innovativa miljöåtgärder utan att ta risken att inte få tillräckligt betalt från marknaden.

R1, R2, R3 och R5 har strategier där majoriteten av deras fartyg befraktas på spotmarknaden, R1, R3 och R5 kompletterar även med mindre del CoAs. R2 och R3 har en liten del av sin flotta på tidsbefraktning. Gemensamt för R1, R2, R3 och R5 är att de upplever en efterfrågan på "grönare" fartyg hos ett antal oljebolag, ofta nordiska koncerner. Dock upplever de att "när de väl kommer till kritan" och det finns billigare, inte lika "gröna" alternativ, blir de bortvalda av de flesta oljebolagen. R1 beskriver de olika oljebolagen med följande citat: "Eh, både och, vissa kunder, till exempel de skandinaviska oljebolagen säger ja absolut, vi vill köpa transporter med

era båtar. Sen har vi andra europeiska bolag där svaret är nej. Javisst, de tycker att det är jättebra. Men de är inte beredda att betala.”

Tabell 2

Styrmedel som tagits i beaktning vid beslutsfattning och beställning av nybyggnationer.

Styrmedel		Kommentar
Rabatter	Hamn- & farledsrabatter	Samtliga rederier uppger att de tar hänsyn till rabatter.
Index	ESI	Samtliga rederier nämner att de tar hänsyn till indexet. R4 nämner att de har ett aktivt arbete med ESI och uppger att de lägger in nya fartyg i prognostiseringsprogram för att se vart de förväntas hamna. Samtliga rederier har höga ESI poäng på deras senaste nybyggen.
Index	CSI	EEXI är inget som tas hänsyn till vid nybyggnation.
Index	EEDI	Samtliga rederier uppger att deras fartyg ligger i de högsta klasserna och att de planerar för att kommande fartyg ska ligga lika högt eller högre.
Index	CII	Samtliga rederier nämner att de tar hänsyn till indexet. R4 uppger att de planerar för att ligga högt och att man försöker prognostiserar för framtiden. R2 uppger att deras senast fartyg ligger i de högsta klasserna och att de uppfyller dagens krav utan större ansträngning med de nyare fartygen.
Krav	EU ETS	Alla rederier planerar inför verkställandet av EU ETS. R1, R2 & R3 uppger hur de jobbar för minskad bunkerkonsumtion.
Krav	Fuel EU Maritime	Inget rederi nämner Fuel EU Maritime.
Regelverk & krav	Krav efterlevnad	Samtliga rederier uppger att de redan är långt fram gällande regelverk & krav. R4 uppger att de är med i föreningar och styrelser för att aktivt kunna påverka IMO & EU:s direktiv i högre grad.
Kreditgaranti	Grön kredit (Riksgälden)	R3 uppger att de fått en grön kredit.
Fondmedel	NO _x fonden	R3 uppger att de tar del av fondmedel från NO _x fonden. R4 uppger att de tidigare har tagit

		del av fondmedel från NO _x fonden.
Investeringsstöd	Klimatklivet (Naturvårdsverket)	R2 uppger att de tagit del av investeringsstöd i form av Klimatklivet för att kunna bygga sitt värmeåtervinningssystem samt installera hybridbatteriet.
EU-medel	Pilotprojekt	R3, R4 samt R5 berättar om olika EU-projekt där de fått likvida medel för att göra miljöanpassade investeringar.
Image	Bild av företaget	Samtliga rederier uppger att de påverkas av den positiva bild som de upplever att deras kunder har av dem.
Internationella mål	Mål	Samtliga rederier tar hänsyn till samt jobbar med internationella mål.
Interna mål	Mål	Samtliga rederier jobbar med interna mål.

Kommentar. Tabellen ovan är en sammanställning av intervjuerna som gjorts. Tabellen visar olika typer av identifierade styrmedel som tagits i beaktning vid beslutsfattning och beställning av nybyggnationer. Den visar vilka rederier som tar hänsyn till vilka styrmedel.

4.3 Finansiering

Rederierna som intervjuats delar många likheter med deras finansieringsmodeller och hur de valt att finansiera sin flotta. Samtliga rederier vill till exempel i största möjliga utsträckning äga sina fartyg 100% själva. R3 är det enda rederiet som delvis har fartyg i flottan där de inte är ensamma ägare.

4.3.1 Lån

Samtliga rederier delar uppfattningen om att det blivit svårare för sjöfarten i allmänhet att låna pengar från kommersiella banker. Tidigare har alla rederier finansierat majoriteten av sina fartyg hos svenska banker. R2 uppger att det var runt 2015 som de svenska kommersiella bankernas intresse för att finansiera fartyg försvann. R5 understryker att de kommersiella bankerna blivit konservativa med finansiering av fartyg och att fallet är lika i hela Europa. Till följd av det återhållsamma klimatet har R1, R2 och R3 inga lån som är finansierade av kommersiella banker vare sig i eller utanför Sverige, se tabell 3. R4 och R5 använder sig av kommersiella banklån men endast som komplement i finansieringen av sina fartyg. R4 och R5 kan säkra sina banklån till följd av att de har större fartygsflotta och omsättning samt att de är finansiellt mer stabila än de andra rederierna.

Alla rederierna är väldigt positivt inställda till Svenska skeppshypotek. Respondenter från R1 säger följande i intervjun att "nu har vi ju den väldiga förmånen i Sverige att ha någonting som heter svenska skeppshypotek.". R1, R2 och R3 har i dagsläget finansierat alla sina fartygslån hos Svenska Skeppshypotek, R4 och R5 har majoriteten av sina lån finansierade genom hypoteket. R4 är det enda rederiet i gruppen som även finansierar sina lån genom Dansk Skeppskredit.

4.3.2 Subventioner

Alla rederierna förutom R1 har utöver de lån som de tagit för att finansiera sina fartyg även fått olika typer av finansiella subventioner. R3 har fått en grön garanti för att göra en investering som svenska riksgälden bedömt enligt sina egna riktlinjer var "grön". Både R3 och R5 har fått fondmedel från norska NO_x Fonden. R5 har fått sina fondmedel för att göra specifika ombyggnationer och R4 har fått fondmedel till alla sina senaste fartyg vid byggnation. R2 och R5 har fått investeringshjälp från klimatklivet för att göra specifika installationer på sina fartyg som både är pilotprojekt och förväntas reducera CO₂ med en betydande mängd.

Tabell 3

Tekniska åtgärder rederierna har gjort för att minska fartygens miljöpåverkan.

Typ av finansiering	Institut/stiftelse	Kommentar
Lån	Kommersiell bank	R4 och R5 är de enda rederierna som uppger att de använder sig av kommersiella banker för finansiering. R3 nämner att de har kontakt med kommersiella banker men att de inte har några kontrakt för tillfället.
Lån	Svenska skeppshypotek	R1, R2 & R3 uppger att de exklusivt använder sig av Svenska skeppshypotek. R4 & R5 säger att de använder sig av Svenska skeppshypotek till stor del men inte exklusivt.
Lån	Dansk skeppskredit	R4 uppger att de använder sig av Dansk skeppskredit för finansiering.
Kreditgaranti	Grön kredit (Riksgälden)	R3 uppger att de fått en grön kredit.
Fondmedel	NO _x fonden	R3 & R5 uppger att de fått fondmedel från NO _x fonden.
Investeringsstöd	Klimatklivet (Naturvårdsverket)	R2 & R5 uppger att de fått investeringsstöd från Klimatklivet för specifika miljöinvesteringar.

Kommentar. Tabellen ovan är en sammanställning av intervjuerna som gjorts. Tabellen visar hur rederierna har finansierat sina fartyg och åtgärder för minskad miljöpåverkan.

5. DISKUSSION

Utifrån olika styrmedel tar valda aktörer olika riktningar, men de är ändå överens om att man är i en period av “att testa” och se vad som gör störst skillnad för miljön. De har gjort en rad olika förändringar i deras fartyg vilket beror på tekniska framsteg. De menar på att de är längre fram i deras miljöanpassningsarbete än andra i branschen och dagens regelverk.

5.1 Drivkrafter bakom miljöanpassning

En av de stora drivkrafterna bakom att bygga nya och mer miljöanpassade fartyg är att valda rederier vill vara först och skapa en förändring i en bransch som länge stått stilla. Enligt Bao & Zhang (2021) är branschen i stort behov av förändring för att bidra till en hållbar framtid. Detta gör att redarnas nybyggnationer idag skapar framtidens marknad av fartyg. Det går därför att argumentera för många drivkrafter bakom miljöanpassningar. Å ena sidan beror de på en större medvetenhet av att miljön och världen är i stort behov av en grön omställning. Om människan ska fortsätta att leva av jorden är behovet av utveckling och ny teknologi stor. Å andra sidan beror det också på att samtliga rederier vill vara först och de lägger stor värdering och stolthet i att vara ledande. Samtliga rederier uppger att de värnar om miljön och delar ett synsätt av att miljön behöver prioriteras av hela industrin. De vill inte bara vara ledande gentemot konkurrenter inom samma segment utan aktörerna drivs också av att visa kunden vad de behöver och de vill höja standarden för vilka fartyg kunderna vill jobba med. En del kunder tycker det är viktigt med miljö och minskade utsläpp och en del är inte där ännu.

Även om åtgärderna för att minska deras miljöpåverkan är breda så är bränsleförbrukningen det största fokuset. Precis som Chen m.fl. (2019) skriver så har det skett en stor förändring med just dessa aspekter. Det beror på att det är kostnader som är relaterade till bunkers som skapar de största ekonomiska vinnigarna för rederiet. Samtidigt som de sparar in på kostnader redovisar de också mindre utsläpp. Miljöpåverkan är mycket bredare än bara utsläpp till klimatet och trots att de jobbar med många andra delar så blir inte det lika högt prioriterat. Detta visar på att det huvudsakliga fokuset ligger på klimatpåverkan snarare än miljöpåverkan, men det går också att argumentera för att det inte är ekonomiskt hållbart för ett företag att investera lika mycket på alla aspekter.

Enligt Granhag m.fl. (2022) är silikonbaserade antifoulingfärger att föredra över kopparbaserade färger miljösynpunkt. Dock använder samtliga rederier kopparbaserade antifouling färger. Aktörerna hävdar att de använder den “bästa” sortens antifouling vilket strider mot vad källa menar. Denna oenighet kommer antagligen antingen från en dissonans mellan forskning och verklighet eller ovetskap om forskningen från redarnas sida.

5.2 Styrmedel som tas i beaktning

Olika styrmedel beaktas på olika sätt vid beslutsfattning kring en ny och uppdaterad fartygsdesign. De identifierade styrmedlen, se tabell 2, värderas på olika sätt och styrmedel som introducerats för en längre tid sedan läggs inte lika mycket tid och kraft på som nyare styrmedel. Idag kan man anta att andra faktorer som vilken typ av kontrakt och hur man kan pressa upp fraktraterna genom en hög miljöprestanda, image och bränslebesparing väger tyngre. Det interna arbetet med teknologi och högutvecklade fartyg anser rederierna att de kommit långt med. Nu styrs de mer av ett externt arbete där de vill pressa upp priser hos kunder och visa konkurrenter hur de arbetar med miljöanpassningar och miljöprestanda. Däremot så strävar de ändå efter att utvecklas och menar inte att deras nuvarande fartyg är de bästa fartygen även om 20 år, utan de vill hela tiden fortsätta arbetet och tänja på teknikens gränser. Inom en del

områden nämner de att det saknas statliga styrmedel och att de är längre fram i utvecklingen. Till exempel har alla rederier möjliggjort för landströmsanslutning men eftersom hamnarna inte fått tillräckliga incitament att installera landström används inte fartygens anslutningar.

Vilken typ av kontrakt och befraktningsstrategi rederierna använder sig av har en avgörande roll i huruvida de kan beställa nya fartyg med dessa typer av miljöanpassningar. Rederier med långa tidsbefraktningskontrakt kan tillsammans med kund utveckla och beställa denna höga nivå av miljöprestanda på fartyg medan rederier med mycket resebefraktning får ta initiativ på egen hand. Detta var ett oväntat resultat utifrån studiens forskningsfrågor. Det förväntade resultatet att rapportens identifierade styrmedel, såsom index, rabatter och regelverk skulle vara de faktorer som rederna tog störst hänsyn till.

5.3 Finansiering av nybyggnationer

Rederierna som intervjuats är överens om att bankernas inställning till deras del av sjöfarten under de senaste sju till tio åren blivit allt mer återhållsam och restriktiv. R1, R2 och R3 har på grund av svårigheten att säkra banklån övergått till att ha alla sina lån hos Svenska Skeppshypotek. Läroboken Stopford från 2008 målar upp en bild av att banklån för redare är lättillgängliga och att bankerna konkurrerar om att få finansiera fartyg. Denna kontrast visar på att en drastisk förändring har skett hos bankerna. För 15 år sedan lånade bankerna gärna ut pengar till fartyg medan de i dagsläget endast är de största och finansiellt starkaste rederierna som attraherar bankerna.

5.4 Metoddiskussion

Genom att använda intervjuer som informationsinsamlingsmetod gavs möjlighet till mer detaljerad och en djupare förståelse för informationen. Valet av semistrukturerade intervjuer gav respondenterna chansen till att fritt kunna berätta om deras val och tillvägagångssätt. Att istället samla in data genom enkäter hade gjort det möjligt till en större räckvidd och fler respondenter men det hade inte resulterat i lika ingående svar. Dessutom hade det varit svårt att göra en kvantitativ studie utan att först identifiera relevanta aspekter att ta med.

Validitet och reliabilitet mäter rapportens trovärdighet och tillförlitlighet (Denscombe, 2017). Med trovärdighet eller validitet som det också kallas innebär det att mäta rapportens träffsäkerhet. I många aspekter har denna rapport hög validitet, samtliga respondenter har lång erfarenhet av tanksjöfart och nybyggnadsprocessen. Däremot går det att argumentera för att det inte går att generalisera rapportens utfall för resten av tanksjöfartens aktörer. Rederierna som intervjuades är progressiva i sitt tillvägagångssätt med nya innovationer vilket inte kan antas överallt. Rapportens syfte är inte att generalisera dess utfall, utan att identifiera drivkrafter, åtgärder och finansiering bakom miljöanpassade nybyggnationer. Reliabilitet handlar om respondenternas svar stämmer överens med sanningen. Det går att jämföra bland annat med de olika indexens publicerade poäng eller med publikationer som visar deras investeringar.

6. SLUTSATSER

Redarna anser att de är duktiga på att driva deras miljöanpassningsarbete framåt och på att förmedla detta till sina kunder och resten av branschen. Det finns många likheter mellan aktörerna både i synsätt och utförande av de miljöåtgärder som presenteras. Samtliga rederier lägger stor vikt på utveckling av skrov och maskin för att kunna optimera fartygens bränsleförbrukning. På detta sätt reducerar de sina partikel- och växthusgasutsläpp samtidigt som de minskar sina kostnader till följd av en lägre bränslekonsumtion. Det är tydligt att bränslebesparingar och minskningen av växthusgasutsläpp är vad de prioriterar och också vad de väljer att marknadsföra och berätta mest om. Det finns även en del mindre åtgärder som skiljer rederierna från varandra. De rederispecifika åtgärderna: propellerdysa, katalysator, batterisystemlösningningen, och värmeåtervinningssystem, är ingrepp som tekniskt skiljer sig i stor skala från varandra. Trots olikheterna i utförandet bidrar alla åtgärder till reducerade utsläpp och en reducerad bränsleförbrukning.

Sjöfarten är i en period av omställning och redarna står inför utmaningen att byta ut fossila bränslen mot förnybara. De är försiktiga och upplever att förändringar görs snarare på spekulativ än på marknads efterfrågan. Rederierna uppger att de tror att det kommer att finnas olika alternativ av bränslen snarare än att alla kommer använda samma. I nuläget är det endast R4 som har tagit steget från LNG-drivna fartyg till att beställa fartyg som kommer kunna drivas på det förnybara bränslet e-metanol. Resterande rederier delar inte samma relation med sina kunder för att våga satsa på förnybara bränslen.

Drivkrafterna till förändring är många och de påverkar redarna och deras fartyg på olika sätt. Bland annat är image en stor drivkraft, de vill vara först och göra störst skillnad. De vill visa upp sitt arbete och deras förändringar. En annan stor drivkraft är att de värnar om miljön och klimatet. Redarna vill vara med och skapa en hållbar utveckling och uttrycker att det är viktigt att fler i branschen tillsammans med kunder ska vara med och skapa en förändring. De drivs även av att kunna reducera sin bränsleförbrukning och på så sätt reducera sina bunkerkostnader.

Samtliga rederier använder sig av rapportens identifierade styrmedel men olika styrmedel väger olika tungt i beslutsfattande sammanhang. Rederierna lägger i dagsläget mycket fokus på EU ETS eftersom det är en omfattande lagstiftning som kommer träda i kraft nästa år. Utsläppsrätter är nytt för sjöfartsbranschen och rederierna håller på att implementera detta vid beslutsfattning av nybyggnationer. De tar stor hänsyn till utsläppsrätterna inför att de börjar gälla.

Det beslutsfattande arbetet kring nybyggnationer präglas och styrs också av vilken typ av kommersiell strategi som rederierna använder sig av. En strategi präglad av tidsbefraktning ger en större möjlighet att kunna kommunicera och samarbeta med kunden än en strategi som är uppbyggd kring resebefraktning. Tidsbefraktningstrategin hänger också ihop med möjligheterna att kunna satsa på miljöinvesteringar. Kommersiella banker och andra finansiella institut ser en trygghet i det eftersom rederiets inkomst är säkrad för en avtalad tid.

Rederierna gör ingen skillnad på investering i miljöåtgärder och investeringen i själva fartyget. De ser fartyget och alla dess komponenter i sin helhet när de gör sina kalkyler. Dock söker de ofta bidrag från nämnda organisationer och institut baserade på de miljöåtgärder som gjorts eller planeras göras. Samtliga rederier upplever att det blivit svårare att säkra kommersiella banklån de senaste fem till sju åren. Tre av rederierna har därför alla sina lån finansierade av Svenska Skeppshypotek. De två resterande rederierna har majoriteten av sina lån finansierade

av skeppshypoteket eller liknande institut. De har tack vare sina finansiellt starka ställningar lyckats säkra kommersiella banklån som komplement till skeppshypoteket.

6.1 Rekommendationer till fortsatt arbete

Till framtida forskning rekommenderas stramare frågeställningar i form av att enbart undersöka miljöanpassningar eller finansiering för att kunna få en djupare förståelse för dessa. Information till finansieringskapitlet var svårare att hitta med uppdaterad information, detta visar på att en studie om detta skulle vara intressant och fylla en kunskapslucka. Det hade varit intressant att undersöka varför tankrederierna har problem med att låna pengar från kommersiella banker. En mer omfattande studie skulle också vara intressant att göra, med rederier från flera delar av världen för att kunna jämföra om det finns olika synsätt, eller jämföra olika segment inom sjöfartsbranschen mot varandra. En kvantitativ studie hade skapat möjlighet att generalisera utifrån sitt resultat.

KÄLLFÖRTECKNING

- Bach, H., Bergek, A., Bjørgum, Ø., Hansen, T., Kenzhegaliyeva, A., & Steen, M. (2020). Implementing maritime battery-electric and hydrogen solutions: A technological innovation systems analysis. *Transportation Research Part D-transport and Environment*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102492>
- Balcombe, P., Brierley, J. D., Lewis, C. M., Skatvedt, L., Speirs, J., Hawkes, A., & Staffell, I. (2019). How to decarbonise international shipping: Options for fuels, technologies and policies. *Energy Conversion and Management*, 182, 72–88. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2018.12.080>
- Bao, Z., Ge, Y., & Zhang, X. (2021). Investigating the determinants of shipowners' emission abatement solutions for newbuilding vessels. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, (Vol. 99, Issue October). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102989>
- Brynolf, S., Fridell, E., & Andersson, K. (2014). Environmental assessment of marine fuels: liquefied natural gas, liquefied biogas, methanol and bio-methanol. *Journal of Cleaner Production*, 74, 86–95. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.03.052>
- Chen, J., Fei, Y., & Wan Z. (2019). The relationship between the development of global maritime fleets and GHG emission from shipping. *Journal of Environmental Management* (Vol. 242, Issue July, pages 31-39). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.03.136>
- Chiong, M. S., Kang, H. S., Shaharuddin, N. M. R., Mat, S., Quen, L. K., Ten, K., & Ong, M. C. (2021). *Challenges and opportunities of marine propulsion with alternative fuels*. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 149, 111397. Elsevier <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111397>
- Clean Shipping Index. (2023, Mars 28). *Clean Shipping Index*. IVL.se. <https://www.cleanshippingindex.com/>
- Danmarks Skibskredit. (2023.). *Danmarks Skibskredit - International skibsfinansiering*. Danmarksskibskredit. Hämtad 6 april, 2023, från <https://www.skibskredit.dk/>
- Denscombe, M. (2017). *Forskningshandboken: För småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna* (3 uppl.). (P. Larsson, Övers.) Lund: Studentlitteratur AB.
- Energimyndighetens och Naturvårdsverket. (2008). *Styrmedel i klimatpolitiken* (Delrapport 2). Energimyndighetens publikationsservice. <https://energimyndigheten.a-w2m.se/FolderContents.mvc/Download?ResourceId=104033>
- Environmental Ship Index. (2023). *ESI Portal*. Environmentalshipindex. Hämtad 20 mars, 2023, från <https://www.environmentalshipindex.org/>

European Commission. (2023). *Reducing emissions from the shipping sector*. Climate Action. https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport-emissions/reducing-emissions-shipping-sector_en

Ihre, L.T. (2020). *Kommersiella sjöfartsavtal* (2. uppl.). Jure Förlag AB.

International Chamber of Shipping. (2023). Tankers. <https://www.ics-shipping.org/explaining/ships-ops/tankers/>

International Maritime Organization. (2023.-a). *Brief History of IMO*. Hämtad 17 februari, 2023, från <https://www.imo.org/en/About/HistoryOfIMO/Pages/Default.aspx>

International Maritime Organization. (2023.-b). *Conventions*. Hämtad 24 februari, 2023, från <https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/Default.aspx>

International Maritime Organization. (2023.-c). *EEXI and CII - ship carbon intensity and rating system*. IMO. Hämtad 16 mars, 2023, från <https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/EEXI-CII-FAQ.aspx>

International Maritime Organization. (2023. -d) *Energy Efficiency Measures*. Hämtad 2 juni, 2023, från <https://www.imo.org/fr/ourwork/environment/pages/technical-and-operational-measures.aspx>

International Maritime Organization. (2023. -e). *Nitrogen Oxides (NOx) – Regulation 13*. IMO. Hämtad 7 mars, 2023, från [https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Nitrogen-oxides-\(NOx\)-%E2%80%93-Regulation-13.aspx](https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Nitrogen-oxides-(NOx)-%E2%80%93-Regulation-13.aspx)

International Maritime Organization. (2023. -f). *Sulphur oxides (SOx) and Particulate Matter (PM) – Regulation 14*. Hämtad 2 juni, 2023, från [https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Sulphur-oxides-\(SOx\)-%E2%80%93-Regulation-14.aspx](https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Sulphur-oxides-(SOx)-%E2%80%93-Regulation-14.aspx)

Jägerbrand, A. K., Brutemark, A., Svedén, J. B., & Gren, I. (2019). A review on the environmental impacts of shipping on aquatic and nearshore ecosystems. *Science of the Total Environment*, 695, 133637. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133637>

Klingensjö, K. (2022). *Hälsorelaterad miljöövervakning av luftföroreningar*. [Kandidatuppsats, Linnéuniversitetet]. DIVA. <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1688964&dswid=1725>

Knudsen, K., Cooper, B., & Topsøe, H. (1999). Catalyst and process technologies for ultra low sulfur diesel. *Applied Catalysis A-general*, 189(2), 205–215. Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S0926-860X\(99\)00277-X](https://doi.org/10.1016/S0926-860X(99)00277-X)

Lagerström, M., Wrangle, A., Oliveira, D., Granhag, L., Larsson, A. I., & Ytreberg, E. (2022). Are silicone foul-release coatings a viable and environmentally sustainable alternative to biocidal antifouling coatings in the Baltic Sea region? *Marine Pollution Bulletin*, 184, 114102. Elsevier.

<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.114102>

Lindstad, E., Polić, D., Riialand, A., Sandaas, I., & Stokke, T. (2022). Decarbonizing bulk shipping combining ship design and alternative power. *Ocean Engineering*, 266(2). Elsevier.

<https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2022.112798>.

Lunde Hermansson, A., Hassellöv, I., Moldanová, J., & Ytreberg, E. (2021). Comparing emissions of polyaromatic hydrocarbons and metals from marine fuels and scrubbers.

Transportation Research Part D-transport and Environment, 97, 102912. Elsevier.

<https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102912>

Miljöfordon Sverige. (2022, januari 20). *Utveckling av klimatneutralt fartygsbränsle*.

<https://miljofordonsverige.se/nyheter/emetanol/>

Nationalencyklopedin. (2023.-a). *LNG - Uppslagsverk - NE.se*. NE. Hämtad 8 mars, 2023, från <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/lng>

Nationalencyklopedin. (2023.-b). *LPG-fartyg - Uppslagsverk - NE.se*. NE. Hämtad 8 mars, 2023, från <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/lpg-fartyg>

Naturvårdsverket. (2023). Klimatklivet. Hämtad 2 maj, 2023, från

<https://www.naturvardsverket.se/klimatklivet>

Naturvårdsverket. (2023). Svaveloxider (SO_x). Hämtad 8 mars, 2023, från

<https://utslappisiffror.naturvardsverket.se/sv/Amnen/Andra-gaser/Svaveloxider/>

Panasiuk, I., & Turkina, L. (2015). The evaluation of investment efficiency of SO scrubber installation. *Transportation Research Part D-transport and Environment*, 40, 87–96.

<https://doi.org/10.1016/j.trd.2015.08.004>

Parsmo, R., Yaramenka, K., Winnes, H. & Fridell, E. (2017) *NOX Abatement in the Baltic Sea*. IVL

<https://www.ivl.se/download/18.694ca0617a1de98f473701/1628416827939/FULLTEXT01.pdf>

Parsmo, R., Ytreberg, E., Verdaasdonk, M. and Fridell, E., (2023). *Environmental discounts for Swedish ports and fairways: costs and benefits from a shipping industry perspective*: in manuscript.

Perunović, Z. & Vidić-Perunović, J. (2012). Environmental Regulation and Innovation Dynamics in the Oil Tanker Industry. *California Management Review*, 55(1), pages 130.148). SAGE journals.

<https://doi.org/10.1525/cmr.2012.55.1.130>

Riksgälden. (2023). *Riksgälden*. Riksgälden.

<https://www.riksghalden.se/sv/var-verksamhet/garantier-och-lan/grona-kreditgarantier/>

Rufer, A. (2022). Quantitative Design of a New e-Methanol Production Process. *Energies*, 15(24), MDPI.

<https://doi.org/10.3390/en15249309>

Scarlat, N., Dallemand, J-F., & Fahl, F. (2018). Biogas: Developments and perspectives in Europe. *Renewable Energy*, 129(Part A), 457-472 Elsevier.

<https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.03.006>.

SFS 1980:1097. Lag om Svenska skeppshypotekskassan. Klimat- och näringslivsdepartementet RSN.

<https://rkrattsbaser.gov.se/sfst?bet=1980:1097>

Stopford, M. (2008). Maritime Economics 3e. In *Routledge eBooks* (3rd ed.). Informa.

<https://doi.org/10.4324/9780203891742>

Svenska Skeppshypotek. (2023). *Skeppshypotek | Vi stärker den svenska handelsflottan*.

Svenskaskeppshypotek. Hämtad Mars 7, 2023, från

<https://www.svenskaskeppshypotek.se/>

Swedgas. (2023). Swedegas - Fakta om LNG/LBG. Hämtad 3, 2023, från

https://www.swedegas.se/gas/LNG/fakta_om_lng

Syarief Ariefl I., Baidowi, A, & Ulfa, M. (2021). Thrust and Torque Analysis on Propeller C4-40 with The Addition of Kort Nozzle to Pitch Variation. *International Journal of Marine Engineering Innovation and Research*, 6(3), pages (185-194),

United Nations Conference on Trade and Development [UNCTAD]. (ca. 2022). *HANDBOOK OF STATISTICS 2022* [E-book]. United Nations Conference on Trade and Development.

World Ports Sustainability Program. (2023.). *Environmental Ship Index (ESI) – World Port Sustainability Program*. Sustainableworldports. Hämtad från 9 mars,

2023. <https://sustainableworldports.org/environmental-ship-index-esi/>

Yebra, D. M., Kiil, S., & Dam-Johansen, K. (2004). Antifouling technology—past, present and future steps towards efficient and environmentally friendly antifouling coatings. *Progress in Organic Coatings*, 50(2), 75–104. Elsevier.

<https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2003.06.001>

Yin, R.(2018). *Case Study Reasearch and applications*. (6 uppl.). SAGE

Yoro, K. O., & Daramola, M. O. (2020). CO₂ emission sources, greenhouse gases, and the global warming effect. In Elsevier eBooks (pp. 3–28). Woodhead Publishing.

<https://doi.org/10.1016/b978-0-12-819657-1.00001-3>

BILAGA 1

Bilaga 1

Detta är en intervjumall till en kandidatuppsats där frågeställningarna är:

- Vad är drivkraften till att bygga miljöanpassade tankfartyg hos redare där den kommersiella verksamheten drivs i Göteborgsområdet?
 - Hur finansieras dessa nybyggen?
 - Vilken hänsyn tar dessa tankrederier till olika styrmedel vid nybyggnationer?

“Denna intervju kommer att hanteras enligt GDPR, respondenten kommer att vara anonym och innehållet kommer att spelas in för att informationen korrekt ska kunna transkriberas och analyseras.”

Intro

- Vilken är din roll i företaget?
- Hur ser företagets verksamhet ut idag?
- Hur jobbar ni med hållbarhetsfrågor idag?
 - Mål
 - Vilka hållbarhets parametrar
 - Antifouling?
 - Tankrengöring?
- Skulle ni säga att miljöanpassade fartyg är något era kunder efterfrågar?

Drivkrafter

- Vilka faktorer tar ni hänsyn till vid planering av nybyggnationer?

Styrmedel

- Vilka faktorer har fått er att investera i av fartygens miljöpåverkan?
- På vilket sätt tar ni hänsyn till dagens samt framtida miljökrav när ni planerar era nybyggen?
 - Vilka typer av styrmedel tar ni hänsyn till när ni beställer ett nytt fartyg?
 - Rabatter
 - Fonder
 - Subventioner (OPS-Onshore Power Supply)
 - Varuägare
 - EEDI EEXI CII IMO
 - EU- ETS
 - Fuel EU Maritime
 - IMO (svaveldirektiv, NO_x, Tankar kring skrubbers)
 -
- Hur ser ni på alternativa bränslen?

Finansiering

- Hur finansierar ni era nybyggen?
 - bygger ni i samarbete med en partner?
 - Är eran flotta helägda av rederiet?
- Vad har ni för investeringstid på era miljöinvesteringar (ekonomisk livslängd)?
- Vad har ni för kalkylränta/intrest rate på nybyggerna?

Övrigt

- Finns det något som ni gör som ni är ensamma om att göra?

Bilaga 2

”Hur motiverar och finansierar svenska tankrederier investering i miljövänliga nybyggnationer?”

Chalmers tekniska högskola
Institutionen för mekanik och maritima vetenskaper
Avdelningen för maritima studier (program)
SE – 412 96 Göteborg

Studenter:

Hilda Ahlström, Mail: ahlstromhilda@gmail.com Tel: 076 866 3891
Alfred Johnsson, Mail: alfred.vjohnsson@gmail.com Tel: 076 185 01 58

Handledare:

Rasmus Parsmo, Mail: rasmus.parsmo@ivl.se

Hilda Ahlström och Alfred Johnsson läser tredje och sista året på programmet Internationell Logistik på Chalmers University of Technology.

Vi gör denna studie för att ge en bättre förståelse för hur rederier jobbar med planering och arbete kring nybyggen. Vi vill få reda på vilka typer av styrmedel som används, dvs vilka faktorer som spelar in vid beslut gällande miljöinvesteringar i fartygen samt hur man tänker finansiera dessa.

De frågeställningar som arbetet hoppas kunna svara på är följande:

- Vad är drivkraften till att bygga miljöanpassade tankfartyg?
- Hur finansieras dessa nybyggen?
- Hur beaktas olika styrmedel vid nybyggnationer?

Om du vill ha mera information om projektet så är du välkommen att kontakta handledare eller studenter.

*Innan vi ber om din medverkan vill vi informera om vilka **etiska regler** som gäller i projektet.*

- *Jag har tagit del av informationen kring deltagande i studien och är medveten om hur den kommer att gå till samt den tid den tar i anspråk.*
- *Jag har fått tillfälle att få mina frågor angående studien besvarade innan den påbörjades.*
- *Jag deltar i denna studie helt frivilligt och har blivit informerad om varför vi har blivit tillfrågade samt vad syftet med deltagandet är.*
- *Jag är medveten att jag när som helst under studiens gång kan avbryta mitt deltagande utan att behöva ge en orsak till detta.*
- *Jag ger mitt medgivande till Chalmers tekniska högskola.*
- *Jag ger detta medgivande förutsatt att inga andra än de studenter/lärare/forskare som är knutna till studien kommer att ta del av det insamlade materialet.*
- *Jag är medveten att studien är helt anonym och insamlad data kommer att redovisas utan koppling till person, fartyg eller företag/rederi.*
- *Mina personuppgifter kommer att hanteras i enlighet med EU:s allmänna dataskyddsförordning (GDPR) och på ett sätt som inte inkräktar på min personliga integritet.*

Genom att skriva under denna blankett ger du ditt så kallade informerade samtycke till att delta i studien under dessa förutsättningar och att du tagit del av den information som presenterats.

Jag godkänner att intervjun spelas in i analysyfte.

Ort:	Datum:
Underskrift:	
Namnförtydligande:	
Kontaktuppgifter: FRIVILLIGT	



CHALMERS