



Införandet av sjöfart i EU-ETS

Tidiga effekterna för rederier och transportköpare inom containerbranschen

Kandidatarbete inom internationell logistik

TINA FAGERBAEK GULDSTRAND

CORNELIA WALL

INSTITUTIONEN FÖR MEKANIK OCH MARITIMA VETENSKAPER

Införandet av sjöfart i EU-ETS

Tidiga effekterna för rederier och transportköpare inom
containerbranschen

Kandidatarbete inom internationell logistik

TINA FAGERBAEK GULDSTRAND
CORNELIA WALL

Institutionen för mekanik och maritima vetenskaper

Avdelningen för maritima studier

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige, 2024

Införandet av sjöfart i EU-ETS

Tidiga effekterna för rederier och transportköpare inom containerbranschen

TINA FAGERBAEK GULDSTRAND

CORNELIA WALL

© TINA FAGERBAEK GULDSTRAND, 2024

© CORNELIA WALL, 2024

Institutionen för mekanik och maritima vetenskaper
Chalmers tekniska högskola

SE-412 96 Göteborg

Sverige

Telefon: + 46 (0)31-772 1000

Omslag: Container ship. (Encyclopædia Britannica, u.å.). Återgiven med tillstånd.

Institutionen för mekanik och maritima vetenskaper

Chalmers tekniska högskola

Göteborg, Sverige 2024

FÖRORD

Studien är ett kandidatarbete på Chalmers Tekniska Högskola på Institutionen för Mekanik och Maritima Vetenskaper. Kandidatarbetet är en del av programmet Internationell Logistik och omfattar 15 högskolepoäng av utbildningens totala 180 högskolepoäng. Först och främst vill vi rikta ett stort tack till de företag som vänligt deltog i intervjuerna och som med sina insikter och information gjorde det möjligt att genomföra arbetet. Vi vill även framföra vår tacksamhet till vår handledare Rasmus Parsmo för all hjälp och stöd under arbetets gång. Hans erfarenhet, kunskap och vägledning har varit av stor betydelse för oss och gav oss möjligheten att genomföra ett så effektivt arbete som möjligt.

Införandet av sjöfart i EU-ETS

Tidiga effekterna för rederier och transportköpare inom containerbranschen

TINA FAGERBAEK GULDSTRAND

CORNELIA WALL

Institutionen för mekanik och maritima vetenskaper

Chalmers tekniska högskola

SAMMANDRAG

I en tid där hållbarhet har blivit en alltmer central fråga, står transportsektorn inför betydande utmaningar för att minska sina växthusgasutsläpp. Ett incitament för att adressera dessa utsläpp är införandet av EU-ETS. Studiens syfte är att undersöka hur rederier och transportköpare påverkas av inkluderingen av sjöfart i EU-ETS och styrmedlets effekter på företagens hållbarhetsarbete.

Med hjälp av intervjuer med sju företag ger den kvalitativa studien en överblick över hållbarhetsarbetet inom containerbranschen och de initiala effekterna av EU-ETS. Rederierna strävar efter att minska koldioxidutsläpp genom hållbarhetsmål och investeringar i alternativa bränslen, men har ännu inte vidtagit extra åtgärder till följd av EU-ETS. I stället har styrmedlet huvudsakligen resulterat i extra kostnader för transportköpare. Den ökade kostnaden motsvarar dock en liten del av den totala sjötransportkostnaden och har ännu inte bidragit till att fler transportköpare väljer hållbara alternativ. Det finns även en oro att den ökade kostnaden som har överförts till transportköpare kan bidra till större vinstmarginaler för rederierna, trots att de själva påstår att de inte strävar efter att dra vinst från EU-ETS.

En betydande utmaning som framkommer i studien är den begränsade tillgången till alternativa bränslen. För att öka efterfrågan krävs engagemang från konsumenter, globala styrmedel och ökad transparens för att skapa jämna villkor och öka incitamenten för hållbarhet. I och med att sjöfarten endast har varit implementerad i EU-ETS några månader återstår det att se huruvida styrmedlet kommer att ha en större inverkan på företagens hållbarhetsarbete framöver och dess faktiska påverkan på minskningen av växthusgasutsläpp inom transportsektorn.

Nyckelord: EU-ETS, container, växthusgasutsläpp, koldioxid, transportköpare, sjöfart, hållbarhet, alternativa drivmedel

Introduction of shipping into the EU-ETS

Early effects on shipping companies and transport buyers in the container industry

TINA FAGERBAEK GULDSTRAND

CORNELIA WALL

Department of Mechanics and Maritime Sciences

Chalmers University of Technology

ABSTRACT

In a time where sustainability has become a bigger concern, the transportation sector faces significant challenges in reducing its greenhouse gas emissions. One incentive to address these emissions is the implementation of the EU-ETS. The purpose of the study is to examine how shipping companies and transport buyers are affected by the inclusion of maritime transport in the EU-ETS and the system's effects on companies' sustainability efforts.

Through interviews with seven companies, the qualitative study provides an overview of sustainability efforts within the container industry and the initial effects of the EU-ETS. Shipping companies aim to reduce carbon emissions through sustainability goals and investments in alternative fuels but have not yet taken additional measures as a result of the EU-ETS. Instead, the system has mainly resulted in additional costs for transport buyers. However, the increased cost represents a small portion of the total maritime transport cost and has not yet led to more transport buyers choosing sustainable alternatives. There is also concern that the increased cost transferred to transport buyers may contribute to larger profit margins for shipping companies, despite their claims that they do not aim to make any profit from the EU-ETS.

A significant challenge highlighted in the study is the limited availability of alternative fuels. Increasing demand requires commitment from consumers, global policies, and increased transparency to create level playing fields and enhance incentives for sustainability. As maritime transport has only been included in the EU-ETS for a few months, it remains to be seen whether the system will have a greater impact on companies' sustainability efforts in the future and its actual impact on reducing greenhouse gas emissions in the transportation sector. The report is written in Swedish.

Keywords: EU-ETS, container, greenhouse gas emissions, carbon dioxide, transport buyers, shipping, sustainability, alternative fuels

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Inledning.....	1
1.1 Syfte	2
1.2 Frågeställning	2
1.3 Avgränsningar	2
2. Teori	3
2.1 Containerbranschens utveckling	3
2.2 Transportköpare inom containerverksamheten	3
2.3 Växthusgaser samt sjöfartens påverkan på klimat och miljö	4
2.3.1 Koldioxid.....	4
2.3.2 Metan.....	4
2.3.3 Dikväveoxid	4
2.4 Alternativa drivmedel.....	5
2.4.1 Liquefied Natural Gas	5
2.4.2 Biobränsle.....	5
2.4.3 Metanol.....	6
2.4.4 Ammoniak	6
2.4.5 Omställning till alternativa bränslen	6
2.5 Tekniska lösningar	7
2.6 International Maritime Organization.....	7
2.7 European Union - Emission Trading System.....	8
2.8 Inkludering av sjöfart i EU-ETS	8
2.8.1 Evasion ports	9
3. Metod	10
3.1 Litteraturöversikt.....	10
3.2 Intervju och urval	10
3.2.1 Dataanalys	11
3.3 Etik	11
4. Resultat.....	12
4.1 Nuvarande hållbarhetsarbete	12
4.1.1 Transportköparnas hållbarhetsarbete.....	12
4.1.2 Rederiernas hållbarhetsarbete	12
4.2 Initiala effekter av EU-ETS.....	14
4.3 Rederiernas prissättning av ETS-tillägg.....	15
4.4 Motivation för ökat hållbarhetsarbete	16

4.5 Styrmedlets påverkan i framtiden	17
5. Diskussion	18
5.1 Nuvarande hållbarhetsarbete	18
5.2 Initiala effekter av EU-ETS.....	19
5.2.1 Risk för rederiers vinstmöjlighet.....	20
5.2.2 Skifte till andra transportslag	20
5.2.3 Evasion ports	21
5.3 Efterfrågan på alternativa drivmedel.....	21
5.4 Regelverk	22
5.5 Metoddiskussion.....	22
6. Slutsatser	24
6.1 Rekommendationer till fortsatt arbete	25
Källförteckning.....	27
BILAGA 1	32
BILAGA 2.....	33
BILAGA 3.....	34

TABELLFÖRTECKNING

Tabell 1 Intervjuobjekten i studien.....	11
Tabell 2 Åtgärder nämnda av rederier för att minska CO ₂ -utsläpp.....	14

FÖRKORTNINGAR OCH BEGREPP

Bunker	Fartygets drivmedel
CBAM	Carbon Border Adjustment Mechanism
CH ₄	Metan
CO ₂	Koldioxid
CO _{2e}	Koldioxidekvivalenter. Enhet som används för att jämföra och mäta utsläpp av växthusgaser baserat på uppvärmningspotential i förhållande till koldioxid.
EU-ETS	European Union-Emission Trading System
FN	Förenta nationerna
IMO	International Maritime Organization
LNG	Liquefied Natural Gas
N ₂ O	Dikväveoxid
NO _x	Kväveoxider
SO _x	Svaveloxider
TEU	Twenty-foot equivalent unit. Ett standardmått på container, benämns tjugofotsekvivalent på svenska.

1. INLEDNING

Sjöfart utgör en väsentlig del av den globala varustransporten och svarar för upp till 90% av den globala handeln (Balcombe m.fl., 2019). Samtidigt som sjöfarten är nödvändig för den globala ekonomin, är den även en betydande källa till utsläpp av växthusgaser till följd av användningen av fossila bränslen (International Maritime Organization [IMO], u.å.-a). En studie utförd av IMO (2021) visar att utsläppen av koldioxid (CO₂) från sjöfarten ökade med 9,3% mellan 2012 och 2018, vilket innebär ungefär 1056 miljoner ton CO₂-utsläpp år 2018.

Ett segment inom sjöfarten som bidrar till CO₂-utsläpp är containerbranschen. År 2018 stod containerfartyg för 22% av sjöfartens totala utsläpp av växthusgaser, vilket motsvarar 235,8 miljoner ton koldioxidekvivalenter (CO₂e) (IMO, 2021). Något som har gjort att CO₂-utsläpp och fraktpriser har ökat för containerbranschen den senaste tiden är Huthirebellernas attacker på fartyg i Röda havet (Baker, 2024a). Sedan november 2023 är det inte säkert att trafikera Suez-kanalen vilket gör att fartygen måste gå en längre rutt runt Godahoppssudden (Baker, 2024b). En studie gjord av IMO (2021) visar även att utsläpp av växthusgaser förutspås öka, vilket understryker behovet av att implementera regelverk som främjar investeringar i ny teknologi och användningen av förnybara bränslen för att mildra konsekvenserna av global uppvärmning.

För att reglera växthusgasutsläpp inom sjöfarten finns det olika styrmedel som har implementerats, varav ett är European Union-Emission Trading System (EU-ETS). EU-ETS infördes inom EU år 2005 och är ett utsläppshandelssystem där det sätts en begränsning på andelen växthusgaser som får släppas ut av de sektorer som ingår i systemet (European Commission, u.å.-a). Från och med januari 2024 inkluderas sjöfarten i EU-ETS och gäller till en början alla fartyg från 5000 bruttodräktighet eller högre som anlöper hamnar i EU (European Commission, 2024). Fartygsägaren är ansvarig för att köpa utsläppsrätter där varje utsläppsrätt täcker ett ton CO₂e. En gång per år måste fartygsägaren redovisa en utsläppsrapport för det föregående året (Europaparlamentets och Rådets Förordning, 2023). Den rapporterade utsläppskvoten måste stämma överens med antalet utsläppsrätter som fartygsägaren innehar för att undvika böter. Utsläppsrätter kan köpas genom auktioner på European Energy Exchange eller genom en andrahandsmarknad där företag kan köpa rättigheter från varandra (European Commission, 2024).

Befintlig forskning ger en uppfattning av de förväntade effekterna av att inkludera sjöfart i styrmedlet, bland annat att det troligtvis inte kommer leda till stora förändringar eller ett skifte i transportslag (Christodoulou m.fl., 2024). Att kostnaden för EU-ETS läggs på transportköpare som en extra kostnad är också en förväntad effekt (DNV, 2020). Eftersom tidigare forskning är baserad på förhållanden före implementeringen är det viktigt att undersöka hur aktörerna har påverkats av styrmedlet efter implementeringen. Detta är viktigt för att utvärdera om tidigare förväntningar stämmer överens med verkligheten. Som Bach m.fl. (2020) förklarar är det avgörande med tidiga investeringar i nya lösningar och utveckling av bränslen med lägre växthusgasutsläpp för att nå en hållbar sjöfart. Det är därför av intresse att undersöka om de utmaningar som identifierats i tidigare forskning överensstämmer med de erfarenheter som rederier och transportköpare upplever i inledningen av implementeringen.

1.1 Syfte

Syftet med studien är att identifiera de initiala effekterna av att införa EU-ETS för rederier och transportköpare inom containerbranschen. Studien syftar även att jämföra dagens effekter med resultaten från tidigare forskning om införandet av sjöfart i EU-ETS. Med effekterna menas eventuella ytterligare hållbarhetsåtgärder, om det leder till ett skifte i transportslag och om det endast blir en tilläggskostnad för transportköpare. Genom detta vill vi analysera styrmedlets möjlighet att göra större skillnad inom en 5–10 års period.

1.2 Frågeställning

- Hur har EU-ETS påverkat containerrederier och transportköpare i ett tidigt skede av implementeringen, både i termer av kostnader och initiativ för att minska växthusgasutsläpp?
- Vad, förutom EU-ETS, kan motivera containerrederier till att vidta åtgärder för att minska växthusgasutsläpp?
- Vilken roll kan andra regelverk spela för att förstärka effekterna av EU-ETS?

1.3 Avgränsningar

Studien avgränsas till rederier samt transportköpare inom containerbranschen som är verksamma inom Sverige och som kan påverkas av EU-ETS. Hållbarhetsåtgärder definieras inte i studien, utan rederier och transportköpare får själva avgöra vad de anser som hållbart. Arbetet kommer endast att ta hänsyn till hållbarhet som berör miljö och klimat.

2. TEORI

Redan under kolonialismens era började Europa använda fartyg för att transportera gods, men dessa transporter var riskfyllda och tidskrävande (Institute Of Chartered Shipbrokers, 2018). Med framväxten av industrialismen på 1800-talet ökade behovet av pålitliga och regelbundna transporter. Svaret på detta behov blev linjesjöfarten, som bedrivs enligt schemalagda turer mellan förutbestämda hamnar. En central del av linjesjöfarten är containertransporter.

2.1 Containerbranschens utveckling

Containerkonceptet, som uppfanns under 1900-talet, revolutionerade transportbranschen genom att standardisera måtten på behållarna och därigenom effektivisera hanteringen av gods (Institute Of Chartered Shipbrokers, 2018). Genom att använda containrar kan olika transportmedel nyttjas utan att det enskilda godset behöver flyttas, samtidigt som godset skyddas under hela transportprocessen. Containern möjliggjorde inte bara enklare hantering utan även snabbare transporter och lägre kostnader.

Det första containerfartyget var konstruerat för att transportera cirka 1200 TEU (Twenty-foot Equivalent Unit), men fartygens storlek har ökat avsevärt sedan dess (Institute Of Chartered Shipbrokers, 2018). Idag kan det största fartyget transportera mer än 24 000 TEU och fartygens storlek förväntas fortsätta öka framöver. DNV (2020) räknar med en storleksökning av containerfartyg på 30% till 2050. Containerfartygens storlek bidrar till ökad kostnadseffektivitet och sänker kostnaden per container, vilket gör att andra transportslag inte kan konkurrera med sjöfarten från ett kostnadsperspektiv när det gäller långa transporter (Institute Of Chartered Shipbrokers, 2018).

På grund av stordriftsfördelarna med containertransporter har nästan samtliga rederier antagit denna strategi, vilket leder till att skillnaderna mellan rederierna minskar (ITF, 2018). På grund av de små skillnaderna som ITF (2018) beskriver är det viktigt att hålla låga kostnader för att vara konkurrenskraftiga gentemot andra rederier och vara attraktiva för kunder.

2.2 Transportköpare inom containerverksamheten

Många olika typer av gods kan transporteras i en container, allt från kläder till kemikalier, vilket ger olika företag möjligheten att dra nytta av dess användning (Institute of Chartered Shipbrokers, 2018). Oavsett företagets storlek eller mängd gods som ska transporteras, kan företaget dra nytta av containrar. Lösningen *less than container load* tillåter samling av gods som inte fyller en hel container, vilket öppnar upp för fler att utnyttja tjänsten (Institute of Chartered Shipbrokers, 2018). Gods som fyller en hel container benämns *full container load*.

Företag som både använder och bekostar containertransporter brukar vanligtvis kallas transportköpare (Länsstyrelsen Västmanland, 2020). Transportköparens kunder benämns som konsumenter och i en rapport av Svensk Handel (2023) framgår det att produktens pris är det viktigaste för konsumenterna men att fokus på hållbarhet har ökat. I samma rapport visas att efterfrågan på hållbarhet skiljer sig mellan olika branscher. Vid produkter som används nära kroppen, som till exempel kläder eller skönhet, är efterfrågan högre medan verktyg eller böcker har en lägre efterfrågan på hållbarhet.

2.3 Växthusgaser samt sjöfartens påverkan på klimat och miljö

På grund av industrialisering, urbanisering och befolkningstillväxt har utsläpp av växthusgaser nått höga nivåer (Dziubanovska & Maslii, 2023). Växthusgaser som består av koldioxid, metan (CH₄) och dikväveoxid (N₂O) absorberar värme från solljus och hindrar det från att lämna jorden, vilket resulterar i att den återigen skickas tillbaka till jorden (Naturvårdsverket, 2023a). Detta fenomen, kallat växthuseffekten, resulterar i en uppvärmning av jorden. Konsekvenserna av global uppvärmning är många, bland annat försämrad luftkvalitet, utrotning av djurarter och klimatförändring (Krstić, 2023). Klimatförändringar påverkar hela världen och har en rad konsekvenser, inklusive försämrad luftkvalitet och extrema väderförhållanden (European Commission, u.å.-b).

2.3.1 Koldioxid

Naturvårdsverket (2024a) förklarar att den främsta orsaken till växthuseffekten och klimatförändringar är utsläpp av koldioxid. Den mest betydande källan till dessa utsläpp är förbränning av fossila bränslen såsom kol, olja, bensin och diesel (Naturvårdsverket, 2024b). IMO:s (2020) fjärde studie om växthusgaser förklarar att 79% av det bränsle som används av fartyg är tjockolja och att koldioxidutsläppen från sjöfarten uppgick till 1056 miljoner ton CO₂ år 2018. År 2050 förväntas koldioxidutsläppen från sjöfarten motsvara mellan 90–130% av nivån år 2008 (IMO, 2020). Det är viktigt att notera att studien inte inkluderar effekterna av Covid-19 i sina beräkningar och baseras på förväntad global ekonomisk tillväxt samt antagandet att inga ytterligare åtgärder vidtas.

Utöver att CO₂ släpps ut i atmosfären tas cirka 25% av koldioxidutsläppen från mänskliga aktiviteter upp av haven (Hav- och Vattenmyndigheten [HaV], u.å.-a). Koldioxid löses upp i havet, bildar kolsyra och sänker havets pH-värde, vilket bidrar till försurning och påverkar havsmiljön negativt (HaV, u.å.-b). Till exempel leder försurning till färre karbonatjoner i havet som gör att skalbildande organismer får svårare att bygga sina skal (National Oceanic and Atmospheric Administration [NOAA], 2020).

2.3.2 Metan

Utöver CO₂-utsläpp finns det andra utsläpp som också bidrar till växthuseffekten, såsom metan (Naturvårdsverket, 2024a). Metan är en gas som släpps ut i mindre mängd globalt sett jämfört med koldioxid men är enligt NRDC (2024) 85 gånger starkare växthusgas än koldioxid på kort sikt. En bidragande källa till metanutsläpp är bland annat utvinning, förbränning och transport av naturgas (Naturvårdsverket, 2024a).

2.3.3 Dikväveoxid

Likt metan är dikväveoxid klassat som en växthusgas och har betydande effekt på växthuseffekten (Naturvårdsverket, u.å.). Dikväveoxid orsakar även att ozonlagret i stratosfären bryts ner och att ultraviolett-strålning ökar, vilket till exempel kan leda till lågt immunförsvar, hudcancer eller svårare för växter att växa (Naturvårdsverket, 2023b). Naturvårdsverket (2023b) fortsätter att förklara att dikväveoxid framför allt släpps ut från

jordbruksmark samt hantering av avloppsvatten. Enligt Wallington & Wiesen (2014) är transporter också en bidragande faktor till utsläpp av dikväveoxid.

2.4 Alternativa drivmedel

99% av bränslet som används inom sjöfarten är av fossilt ursprung, vilket gör det ytterst viktigt för rederier att hitta alternativa drivmedel för att uppnå EU:s mål om klimatneutralitet till år 2050 (Malmgren m.fl., 2023). Trots detta går implementeringen av lågutsläppsbränslen långsamt framåt och idag är endast 10% av de globala fartygsbeställningarna utformade för att använda alternativa bränslen (Malmgren m.fl., 2023). I samma rapport förklaras att det finns utmaningar som till exempel höga kostnader och begränsad tillgång på alternativa bränslen som gör det svårt för sjöfarten att gå över till denna typ av bränslen. Risken för att låsas till ett specifikt bränsle, som kanske inte kommer vara tillgängligt i stor skala, är stor för rederierna eftersom de är beroende av fartyg för att operera.

Att välja det optimala bränslet att investera i är en utmaning eftersom det kräver att man utvärderar hela livscykeln, från hur bränslet har producerats till användningens utsläpp, inte bara de direkta utsläppen under användning (Malmgren m.fl., 2023). I samma rapport framgår det att ett bra alternativt bränsle är svårt att fastställa och beror på preferenser som ekonomiska, miljömässiga, sociala och tekniska faktorer.

2.4.1 Liquefied Natural Gas

Endast 6% av världens flotta drivs på alternativa bränslen, där majoriteten använder flytande naturgas, även kallat Liquefied Natural Gas (LNG), som huvudsakligen består av metan (Malmgren m.fl., 2023). Naturgas är ett fossilt bränsle som minskar koldioxidutsläppen med 20–30% samt utsläppen av svaveloxider (SO_x) med 90–99% och kväveoxider (NO_x) med 75–90% (Balcombe m.fl., 2019). Användningen av LNG gör också att utsläpp av partiklar nästintill är helt eliminerade. Trots att bränslet reducerar vissa utsläpp, bidrar användningen av LNG till klimatförändringar genom metanutsläpp. Enligt Balcombe m.fl. (2019) kan upp till 5% av det använda bränslet resultera i läckage av metan vid förbränningen.

2.4.2 Biobränsle

Ett annat alternativt bränsle är biobränsle, ett fossilfritt bränsle som produceras av organiskt material såsom växter, matavfall, fritureolja eller skogsprodukter (Naturskyddsföreningen, 2021). Bränslet är avsett att vara ett förnybart alternativ till petroleumprodukter för att minska påverkan på klimatförändringar. Dock påpekar Naturskyddsföreningen (2021) att biobränslets klimatpåverkan varierar beroende på dess ursprung. Till exempel, biobränsle som produceras från palmolja bidrar till klimatförändringar genom avskogning av regnskogar, medan bränsle framställt av jordbruks- eller skogsindustrins restprodukter anses vara mer fördelaktiga för klimatet.

Eftersom biobränslet kan konkurrera med livsmedelstillgångar och att efterfrågan på bränslet ökar, skapar det en konflikt mellan användningen av grödor för livsmedel eller för biobränsleproduktion (Brown, m.fl., 2021). För att inte konkurrera med livsmedelstillgången är det möjligt att använda sig av andra generationens biobränsle, vilket är producerat från råvaror som inte är ätbara (Lee & Lavoie, 2013).

2.4.3 Metanol

Metanol är ett exempel på bränsle som vanligtvis produceras av naturgas, kol eller fossilfira råvaror som till exempel träpellets (Svanberg m.fl., 2018). Metanol framställt av biomassa anses vara ett lovande förnybart bränsle för sjöfart och kan minska växthusgaspåverkan signifikant jämfört med traditionella fossila bränslen. Om ett fartyg drivs på metanol framställt av naturgas anses växthusgasutsläppen däremot vara högre än om fartyget drivs på traditionella bränslen. Bränslet kan även framställas med hjälp av el för att minska utsläpp av växthusgaser, partiklar samt svavel (Brynnolf m.fl., 2022). Mängden utsläpp beror däremot på hur elen är producerad, men vid användning av förnybar energi kan det bli koldioxidneutralt.

En utmaning med metanol är att bränslet tar upp mer utrymme på fartyg eftersom dess energiinnehåll är lägre än traditionellt bränsle (Svanberg m.fl., 2018). Detta leder till att mindre mängd last kan transporteras och att behovet av att bunkra oftare ökar.

2.4.4 Ammoniak

Ett annat bränsle som anses vara ett alternativ för sjöfarten är ammoniak (Malmgren m.fl., 2023). Ammoniak produceras av väte från fossila bränslen men kan också framställas fossilfritt genom biogas (Hansson m.fl., 2020). Likt metanol kan ammoniak också produceras av el och är ett av de mest lovande e-bränslen inom sjöfarten för att minska CO₂-utsläpp på lång sikt (Brynnolf m.fl., 2022). Om elen produceras av till exempel vindkraft eller från kolkraftverk påverkas mängden utsläpp där det första alternativet ger lägre påverkan.

Samtidigt som bränslet har låg klimatpåverkan finns det risker kopplade till användningen av ammoniak som fartygsbränsle (Yadav & Jeong, 2022). Eftersom ammoniak är extremt lösligt i vatten kan det absorberas av kroppsvätskor och orsaka kemiska brännskador samt att det är mycket giftigt för människor. I rapporten förklaras vidare att det finns en risk för personalen att exponeras för ammoniak vid bunkeroperationer och att det är viktigt att isolera bränslet från användningskällor för att minimera brandrisken. Utöver att vara giftigt för människor är bränslet även giftigt för organismer i vattenmiljön (Hansson m.fl., 2020).

En ytterligare svårighet med ammoniak är dess låga energitäthet, vilket kräver större volymer bränsle ombord och mer frekvent bunkring, likt metanol (European Maritime Safety Agency, 2023).

2.4.5 Omställning till alternativa bränslen

Som nämnt tidigare säger Malmgren m.fl. (2023) att den högre kostnaden för alternativa bränslen är en barriär för både rederier och transportköpare att välja alternativa bränslen och mer hållbara transporter. Eftersom bränslekostnaderna redan idag är en stor del av transportkostnaden så påverkar en ökning av detta den totala kostnaden radikalt. Rederier menar därför att transportköpare måste vara villiga att betala mer för att sjöfarten ska bli mer hållbar (Malmgren m.fl., 2023). I samma rapport framgår det däremot att somliga transportköpare inte anser att det är deras ansvar att hantera problemet med en mer hållbar sjöfart medan andra är direkt involverade i investeringar för nya fartyg och köper alternativa bränslen.

Utöver att transportköpare måste vara beredda på att betala mer är rederier optimistiska till att styrmedel kan främja hållbarhet inom sjöfarten eftersom alla tvingas anpassa sig (Malmgren m.fl., 2023).

2.5 Tekniska lösningar

Utöver att använda alternativa drivmedel för att minska växthusgasutsläpp kan olika tekniska lösningar användas. Ett exempel på en teknisk lösning är att installera skrubber på fartyg och på så sätt minska utsläpp av SO_x till luften (Sethi, 2021). Vid användning av skrubber används vatten för att rena avgaserna från SO_x, vilket kan resultera i en reduktion av upp till 95% av SO_x-utsläppen (Teuchies, 2020). Skrubbevattnet som fångar upp svavelutsläppen släpps sedan ut i havet och orsakar försurning samt övergödning.

Ytterligare nackdelar med att använda skrubber på fartyg är att utsläpp av CO₂ inte reduceras och att fartyget fortfarande kan drivas på konventionella bränslen (Lunde Hermansson m.fl., 2024). Till följd av att fartyg fortfarande kan drivas på bränslen med högre svavelhalt ökar efterfrågan på dessa bränslen och kostnaden sänks (Lunde Hermansson m.fl., 2024). I sin tur kan det leda till att kostnadsskillnaden till bränslen med lägre svavelhalt ökar och hindrar övergången till alternativa bränslen.

En annan teknisk lösning som kan hindra övergången är *carbon capture*, vilket är en lösning för att reducera växthusgasutsläpp samtidigt som fartyget fortfarande kan drivas på fossila bränslen (Tavakoli m.fl., 2024). Samma rapport anser att lösningen är lovande för att reducera CO₂-utsläpp men är en kostsam och komplicerad teknik som leder till ett stort fotavtryck vid installation. En annan svårighet är det stora förvaringsutrymmet som krävs för de infångande utsläppen som kan leda till att mängden last som fartyget kan transportera sänks (Tavakoli m.fl., 2024). Däremot anser Tavakoli m.fl. (2024) att lösningen behöver undersökas mer för att förstå hur miljöeffektiv den är.

Luftbubblor är också ett exempel på en lösning som används för att reducera koldioxidutsläpp genom att luftbubblor vid fartygets köl minskar friktionen i vattnet och minskar bränsleförbrukningen (Giernalczyk & Kaminski, 2021). I rapporten framgår det att svårigheten med att använda luftbubblor är att det inte ger önskad effekt om fartygets hastighet är för hög eller låg och att luftbubblorna kan minska propellerns effekt, dessutom kräver systemet höga investeringskostnader.

2.6 International Maritime Organization

IMO är ett organ inom Förenta nationerna (FN) som ansvarar för säkerheten inom sjöfarten och förebyggande av föroreningar från fartyg (IMO, u.å.-b). Organet upprättades 1948 på FN:s konferens i Geneve och 10 år senare trädde IMO-konventionen i kraft (IMO, u.å.-c). IMO:s roll är att forma globala regelverk som skapar lika villkor för fartygsoperatörer och säkerställer säkerhet och miljöprestanda, samt uppmuntrar till innovation (IMO, u.å.-b). IMO arbetar aktivt för att främja 2030-agendan för hållbar utveckling och dess tillhörande globala mål. Hållbarhetsmål 14 är det mest centrala målet men olika delar av organisationens arbete kan kopplas till alla de individuella målen.

2.7 European Union - Emission Trading System

EU-ETS är världens första internationella system för handel med utsläppsrätter och antogs år 2003 men lanserades först 2005 (European Commission, u.å.-c). Styrmedlet är en del av EU:s klimatmål att minska nettoutsläppen med 55% fram till år 2030 jämfört med nivåerna år 1990 och att uppnå klimatneutralitet till år 2050. I början av 2024 blev sjöfarten inkluderad i EU-ETS och gäller för fartyg med 5000 bruttodräktighet eller mer (European Commission, u.å.-d). Systemet täcker 100% av växthusgasutsläppen som förekommer mellan två hamnar i EU samt när fartyget är i en EU-hamn. Om resan börjar eller slutar i en hamn utanför EU tillämpas bara 50% av utsläppen för den delen av transportsträckan.

EU-ETS har som mål att minska utsläpp av växthusgaser och baseras på att förorenaren betalar för utsläpp (European Commission, u.å.-a). Systemet arbetar med ett tak för totala utsläpp av växthusgaser som får släppas ut av de sektorer som omfattas av systemet. Taket bestäms genom ett antal utsläppsrätter, där en utsläppsrätt ger rätten att släppa ut ett ton CO_{2e}, och sänks årligen i linje med EU:s klimatmål. European Commission (u.å.-a) skriver vidare att det till en början bara är CO₂-utsläpp som ingår för sjöfarten men från 2026 räknas också utsläpp av CH₄ och N₂O.

För att säkerställa en smidig övergång är det till en början bara 40% av utsläppen som rederierna behöver redovisa utsläppsrätter för men från 2027 gäller det 100% av utsläppen (European Commission, u.å.-a). Enligt European Commission (u.å.-a) måste företag varje år redovisa sina utsläpp och lämna in tillräckligt med utsläppsrätter för att täcka sina utsläpp. Om företag inte kan redovisa tillräckligt med utsläppsrätter får företagen höga böter.

Rederier kan köpa utsläppsrätter från andra företag eller från EU, där intäkterna är avsedda att finansiera EU:s gröna omställning (European Commission, u.å.-a). Sedan 2013 har detta system genererat över 152 miljarder euro i intäkter och ska stödja investeringar i energieffektiviseringar, teknik och förnybar energi för att ytterligare minska växthusgasutsläppen (European Commission, u.å.-a). Om ett företag har utsläppsrätter över kan dessa säljas, alternativt användas i framtiden.

2.8 Inkludering av sjöfart i EU-ETS

Att inkludera sjöfart i EU-ETS är en strategi för att påskynda reduktionen av växthusgasutsläpp. Den grundläggande principen för styrmedlet är att priset på utsläppsrätter bör återspegla kostnaden för åtgärder som syftar till att minska utsläppen (Christodoulou m.fl., 2024). I en rapport av Mellin m.fl. (2020) framgår dessa åtgärder, såsom energieffektivisering eller övergång till alternativa bränslen, ofta är kostsamma. Om priset på utsläppsrätter är för lågt och inte är jämförbart med kostnaden för hållbara alternativ, finns risken att incitamenten för innovation och investeringar i nya teknologier minskar. Detta beror på att rederier kan välja att köpa utsläppsrätter i stället för att uppfylla kraven (Christodoulou m.fl., 2024). Däremot kan en tillräckligt hög prissättning på utsläppsrätter öka efterfrågan på mer miljövänliga fartyg och därmed sänka produktionskostnaderna för renare fartyg samt alternativa bränslen. Christodoulou m.fl. (2024) förklarar att införandet av EU-ETS sannolikt inte kommer vara tillräckligt för att leda till stora åtgärder i ett tidigt skede och betonar behovet av att motivera rederier och transportköpare att ta större initiativ för att minska sina växthusgasutsläpp.

Enligt tidigare forskning förväntas pristillägget som följer av styrmedlet bli en extra kostnad för transportköpare, vilket i sin tur kan leda till högre priser för kunderna (DNV, 2020). I en analys av Transport & Environment (2024) framgår det att den extra kostnaden sannolikt kan generera vinster för rederierna. Analysen har undersökt fyra olika rederier och har jämfört tilläggskostnaden med den förväntade ETS-kostnaden rederierna kommer ha. Resultatet visar att 86% av resornas tilläggsavgift kan ge betydande vinst mellan 600 000 euro och 1 700 000 euro per år. Det poängteras även i rapporten att om priset på utsläppsrätter sänks och rederierna inte sänker sina tilläggsavgifter kommer rederiernas vinster bli ännu högre.

Utöver kostnadsaspekterna förväntas en övergång till andra transportslag på grund av inkluderingen av sjöfart i EU-ETS endast för kortsjötransporter, då oceangående fartyg inte påverkas i samma utsträckning (Christodoulou m.fl., 2024). Detta beror på att endast 50% av resans utsläpp räknas in. Däremot förklarar Mellin m.fl. (2020) att ETS förväntas öka kostnaderna för sjötransporter vilket i sin tur kan leda till att efterfrågan på dessa transporter minskas.

2.8.1 Evasion ports

Ett problem med EU-ETS är den geografiska täckningen och att det endast gäller för europeiska hamnar (Mellin m.fl., 2020). Som konsekvens av att styrmedlet inte gäller överallt är risken att rederier kan komma att ändra rutter för att undvika EU-ETS och använda hamnar utanför EU, så kallade *evasion ports* (Christodoulou m.fl., 2024). *Evasion ports* innebär att fartygen går till närliggande hamnar utanför EU för att minska transportsträckan, så kostnaden för utsläppsrätter reduceras (Transport & Environment, 2020).

Att använda en extra hamn gör att den totala transportsträckan på resan blir längre, vilket i sin tur leder till att driftskostnaderna och kostnaden för bränsle ökar (Transport & Environment, 2020). För att rederier ska överväga att använda sig av *evasion ports* måste kostnaden för utsläppsrätterna därför överstiga de extra kostnaderna. Däremot tror Transport & Environment (2024) inte att EU-ETS kommer leda till lägre användning av europeiska hamnar eftersom rederierna förväntas göra vinst på den tilläggskostnad som läggs på transportköpare.

Utöver kostnaden finns det andra faktorer som också kan påverka valet att gå till en *evasion port*, till exempel trängsel, strama tidsscheman, fartygets storlek eller transportsträckan (Transport & Environment, 2020). För fartyg med längre rutter kommer extrakostnaderna för att anlöpa en extra hamn vara en mindre del av den totala kostnaden. Därför är risken större för dessa fartyg att välja hamnar utanför EU.

3. METOD

För att undersöka hur rederier samt transportköpare inom containerbranschen påverkades av inkluderingen av sjöfart i EU-ETS i ett tidigt skede genomfördes en fallstudie. Fallstudie är en vanlig metod i småskaliga undersökningar och används för att skapa en djupgående förståelse för en specifik händelse eller process (Denscombe, 2009). Eftersom arbetet fokuserade på en mindre del inom styrmedlet och syftade till att förklara vilka resultat som uppstått, ansågs det vara en passande strategi för att uppnå rapportens syfte. Enligt Yin (2018) är fallstudier också lämpliga om frågeställningen vill ha svar på hur eller varför, vilket är passande till studien. Fallstudier är vanligt förknippade med kvalitativa data och innebär att forskaren behöver granska och tolka informationen för att kunna presentera resultatet (Denscombe, 2014).

3.1 Litteraturoversikt

För att ta reda på vad som var viktigt att inkludera i arbetet samt för att få insikt i ämnet användes litteratursökning. Enligt Denscombe (2014) är litteratursökning lämpligt för att hitta information som redan finns om ämnet och för att se hur befintlig information kan byggas vidare på. I samma bok framgår det även att informationssökning kan användas för att ta reda på vad som bör prioriteras i undersökningen. Google Scholar, Scopus och Chalmers bibliotek användes för att hitta litteratur som var relevant för arbetet. Sökord som EU-ETS, växthusgaser, koldioxid, container, shipping, utsläppsrätter och IMO användes för att minska antalet sökträffar.

3.2 Intervju och urval

Genom att använda fallstudie som forskningsstrategi kunde flera olika forskningsmetoder kombineras, vilket gjorde det möjligt att använda både intervjuer och litteraturoversikt i studien (Denscombe, 2009). En intervju innebär att rapportens data kommer från ett eller flera samtal mellan intervjuaren och den intervjuade (Denscombe, 2014). Vidare förklaras att intervjuer är särskilt lämpliga när studien ska undersöka och få insikt i tolkningar eller upplevelser.

För att identifiera potentiella företag för intervjuer inom studiens intresseområde användes ett bekvämlighetsurval. Enligt Denscombe (2009) innebär tillvägagångssättet att forskaren väljer deltagare baserat på tillgänglighet och vad som är till hands för forskaren. För att nå ut till företagen användes befintliga kontakter, gästföreläsare eller företagens webbplatser. Förfrågan om att delta i en intervju skickades via e-post till totalt 12 transportköpare och tio containerrederier, varav tre transportköpare, tre containerrederier och en rederiagent tackade ja. Rederiagenten svarade på rederiets vägnar, och i studien kommer samtliga att omnämnas som rederier för att bevara anonymiteten för de intervjuade. Se tabell 1 för en lista över intervjuobjekten.

Tabell 1. Intervjuobjekten i studien.

Benämning:	Intervjuns längd	Bransch:	Omfattning:	Roll på intervjuad:
Transportköpare 1	20 min	Detaljhandel	Stor	Transportansvarig
Transportköpare 2	30 min	Detaljhandel	Mellan	Transportansvarig
Transportköpare 3	30 min	Kläder	Stor	Transportansvarig
Rederi 1	35 min	Container	-	Marknadsansvarig & säljare
Rederi 2	50 min	Container	-	Verksamhetsansvarig & hållbarhetsansvarig
Rederi 3	40 min	Container	-	Försäljningsansvarig
Rederi 4	30 min	Container	-	Försäljningsansvarig

I semistrukturerade intervjuer, genomförda antingen via Teams eller fysiskt möte, användes frågor som specificeras i bilaga 1 och 2 som grund, men den intervjuade uppmuntrades att fritt prata kring ämnet. Denscombe (2014) förklarar att en semistrukturerad intervju innebär att intervjuaren har förberett frågor som ska besvaras men den intervjuade har möjlighet att fritt uttrycka sina tankar och åsikter om det diskuterade ämnet. Vidare beskrivs att intervjuer är särskilt vanliga inom kvalitativ forskning. Intervjun inleddes med allmänna frågor för att ge den intervjuade möjlighet att reflektera fritt inom ämnet och följdes upp av mer specifika frågor för att säkerställa att frågeställningen besvarades.

3.2.1 Dataanalys

Samtliga intervjuer spelades in, efter samtycke från de intervjuade. Inspelningar ger en bättre och mer korrekt återgivning av en intervju jämfört med att förlita sig på att ta egna anteckningar (Yin, 2018). Det är dock viktigt att inspelningar bara används om det finns planer på att transkribera och systematiskt analysera dem, samt att de intervjuade har gett sitt medgivande. Alla intervjuer transkriberades i efterhand med hjälp av artificiell intelligens samt manuell granskning för att säkerställa att informationen var korrekt och att ingenting gick förlorat i processen. Efter att datan analyserats identifierades fem teman, nuvarande hållbarhetsarbete, initiala effekter av EU-ETS, rederiernas prissättning av ETS-tillägg, motivation för ökat hållbarhetsarbete och styrmedlets påverkan i framtiden. Detta kallas för tematisk analys och används ofta vid kvalitativa data där det har identifierats kategorier baserat på data som är kopplat till forskningens fokus och byggs på koder som har identifierats i intervjuerna (Bryman, 2018).

3.3 Etik

Vid användning av intervjuer är det viktigt att tänka på den etiska aspekten. Yin (2018) förklarar att man måste tänka på att skydda de mänskliga subjekten i studien. Detta kan uppnås genom att inhämta samtycke från alla deltagare i studien samt skydda deras identitet. Innan intervjuerna informerades alla deltagare om syftet med studien, ungefärlig tidsåtgång samt att alla intervjuer skulle vara anonyma. Intervjuobjekten fick också möjlighet att få eventuella frågor besvarade innan intervjun. Till företagen som tackade ja till inbjudan skickades en samtyckesblankett (se bilaga 3) där intervjuobjekten fick information om att intervjun var frivillig, att deltagandet när som helst kunde avbrytas utan att ange anledning samt att intervjun var helt anonym och inte kunde kopplas till varken person eller företag.

4. RESULTAT

I en tid där klimatförändringarna och miljöpåverkan är en viktig del hos många företag, är hållbarhetåtgärder inom transportsektorn av avgörande betydelse och har blivit ett större fokus hos rederier. Trots att företag förmedlar att de arbetar aktivt för att minska sina växthusgasutsläpp och göra verksamheten mer hållbar varierar synen på hållbarhet. Resultatet från sju intervjuer ska ge en uppfattning för hur synen varierar och över de initiala effekterna av EU-ETS för rederier och transportköpare. Genom att utforska de tidiga effekterna ska det ge en förståelse för hur dessa stämmer överens med tidigare forskning och hur EU-ETS eller liknande styrmedel kan göra större skillnad i framtiden.

4.1 Nuvarande hållbarhetsarbete

Genom att undersöka de intervjuades nuvarande hållbarhetsarbete framkom det att alla företag har interna hållbarhetsmål och anser att de aktivt jobbar med hållbarhet, dock så skiljer sig deras val av åtgärder.

4.1.1 Transportköparnas hållbarhetsarbete

Transportköpare 2 har som mål att bli klimatneutrala till år 2045 och att sänka företagets koldioxidutsläpp med 5% varje år. Företaget genomför också klimatberäkningar för att undersöka hur mycket växthusgasutsläpp företaget står för, vilket sedan används för att sätta en hållbar strategi för företaget. För att utforma hållbarhetsstrategin genomförs också analyser med slutkunder för att identifiera vilka områden som anses vara viktiga att fokusera på, vilket de andra transportköparna i studien inte gör.

Något som är gemensamt för transportköpare är att de fokuserar mer på utsläppen från produktionen av varor snarare än på själva transportererna, eftersom transportererna utgör en mindre del av de totala utsläppen. Även om transportutsläppen utgör en mindre del har transportköpare 3 sedan flera år tillbaka valt fossilfri sjötransport, där de endast använder biobränsle framställt av återanvänt avfall från jordbruks- och livsmedelsbranschen. De motiveras att välja biobränsle eftersom de ser det som ett effektivt sätt att minska koldioxidutsläppen samtidigt som det ger en positiv effekt i förhållande till kostnaden.

Viktiga faktorer vid valet av transportörer är också något som är gemensamt mellan transportköparna i studien. Samtliga förklarar att pris, service och ledtid är det viktigaste, men att hållbarhet också är en aspekt de kollar på. Transportköpare 2 har investerat i biogas för landtransporter och samarbetar med ett annat företag gällande lastbilstransporter med el-lastbilar samt för att öka fyllnadsgraden. Transportköpare 1 och 3 samarbetar med producenter och leverantörer för att arbeta mer hållbart, där transportköpare 3 ställer krav på underleverantörer och ingår avtal med transportörer att jobba mer hållbart. Fokus för transportköpare 3 har varit på sjösidan, men ställer också vissa krav på landtransporter. Däremot ställer transportköpare 1 inga krav på hållbarhet mot transportörer.

4.1.2 Rederiernas hållbarhetsarbete

Alla rederier i studien har som mål att bli klimatneutrala år 2050 och för att nå dit är det främsta fokuset på alternativa bränslen, tekniska lösningar och fartygsdesign. Framför allt lösningar

som gör fartygen mer effektiva och minskar bränsleförbrukningen, samt investeringar i nya fartyg som kan drivas på alternativa drivmedel.

Även om alla rederier har fokus på alternativa bränslen och tekniska lösningar skiljer det sig gällande vad som satsas på i nuläget. Rederi 1 och 2 nämner båda att de använder luftbubblor vid kölen för att minska motståndet i vattnet och därmed minska fartygets utsläpp. En annan lösning som rederi 1 förklarar att de använder sig av för att reducera utsläppen är skrubber, som de betonar ska användas för att tvätta bränslet.

Utöver att använda luftbubblor vid fartygets köl jobbar rederi 2 med teknologier inom rutt- och väderoptimering samt testar en *carbon capture*-lösning ombord på ett av fartygen. Denna lösning ska fånga upp utsläppen och betraktas som en mellanlösning tills tillgång till alternativa bränslen blir större. Detta eftersom fartygen fortfarande kan drivas på konventionellt bränsle, minska mängden utsläpp och förhoppningsvis skapa alternativa bränslen av de utsläpp som fångas upp.

Förutom tekniska lösningar utforskar rederierna alternativa bränslen för att minska utsläppen av växthusgaser. Rederi 3 har störst fokus på att minska företagets koldioxidutsläpp och har investerat i fartyg som använder LNG och biobränsle gjort på frityrolja. Enligt rederiet kan CO₂-utsläppen minskas med 25% samt svavel- och partikelutsläpp med 99% och NO_x med 92% vid användning av LNG, medan koldioxidutsläppen minskar med 85% vid användning av biobränsle. För att öka tillgången på alternativa bränslen samarbetar rederi 3 med andra aktörer och har investerat i en biogasanläggning där de binder sig att köpa biogas för att se till att efterfrågan finns. Ett annat rederi som också samarbetar med bränsleleverantörer för att säkerställa tillgången och effektiviteten av alternativa bränslen är rederi 4.

Precis som rederi 3 använder sig rederi 1 av biobränsle tillverkat av matolja. Rederiets biobränsle kan blandas med konventionellt bränsle för att minska koldioxidutsläppen. Om fartyget endast använder biobränslet kan dessa utsläpp reduceras med 86%. En viktig aspekt för rederi 1 är att det biobränsle som används ska vara andragenerationens biobränsle som inte kommer att påverka världshungern.

Även rederi 4 använder för närvarande biobränsle som ett alternativt drivmedel men har beställt fartyg som kommer att drivas på antingen metanol eller ammoniak. Att investera i fartyg som ska drivas på metanol är inte rederi 4 ensamma om, utan nämns också av rederi 2 och 3. Däremot förklarar rederi 2 att de har förkastat användning av ammoniak på grund av säkerhetsaspekter och att det tar upp för mycket av lastutrymmet ombord på fartygen. Samma rederi valde också att förkasta LNG eftersom det fortfarande ses som ett fossilt bränsle. För att belysa skillnaderna och likheterna i de hållbarhetsåtgärder som rederierna nämnde under intervjuerna, visas en sammanställning i tabell 2.

Tabell 2. Åtgärder nämnda av rederier för att minska CO₂-utsläpp.

Åtgärd:	Nämns av rederi:
LNG	3
Metanol	2, 3, 4
Ammoniak	4
Biobränsle	1, 3, 4
Luftbubblor vid köl	1, 2
Carbon capture	2

4.2 Initiala effekter av EU-ETS

Effekterna som har uppkommit under det tidiga skedet av implementering av sjöfart i styrmedlet EU-ETS har visat sig skilja mellan både rederier och transportköpare. Ett gemensamt mönster bland rederierna är att styrmedlet i sig inte har bidragit till att några extra åtgärder har vidtagits, utöver att en extra tilläggskostnad har lagts på transportköpare. Detta eftersom de i dagsläget anser att kostnaden för EU-ETS inte är tillräckligt hög för att utgöra en ekonomisk fördel i att använda bränslen eller investera i tekniska lösningar som reducerar växthusgasutsläppen. De hållbarhetsåtgärder som nämns i föregående avsnitt förklarar rederierna redan var en del av rederiets strategi och inte något som initierats till följd av styrmedlet.

Däremot blev det tydligt under intervjuerna med rederierna att företagen har kommit olika långt i hållbarhetsarbetet. Till exempel förklarar rederi 3 att de har investerat i användningen av bränslen som minskar koldioxidutsläpp i mer än fem år medan rederi 4 precis börjat utforska möjligheten att använda andra bränslen. Trots olika ambitionsnivåer på hållbarhetsarbetet betonar samtliga rederier att ETS är viktigt för att minska skillnaden i kostnad mellan rederier med mer hållbara transporter och de som inte valt att investera i alternativa bränslen än.

Genom att minska differensen mellan kostnaden för EU-ETS och hållbara alternativ är målet att fler transportköpare ska välja mer hållbara transporter. Däremot anses skillnaden under det tidiga skedet fortfarande vara för stor för att bidra till någon förändring. Transportköpare 2 förklarar att transportkostnaderna har ökat på grund av ETS-tillägget som har införts på de berörda transporterna men att tillägget endast uppskattas till 1% av den totala sjöfraktkostnaden. Även transportköpare 1 står inför en extra kostnad på grund av styrmedlet, men upplever också att de inte har påverkats särskilt mycket.

Till skillnad från övriga transportköpare har transportköpare 3 inte påverkats av inkluderingen av sjöfarten i EU-ETS, då samtliga av deras sjötransporter drivs på biobränsle och därmed inte omfattas av något ETS-tillägg. Detta beror på att transportköpare som väljer transporter som drivs på bränslen med lägre växthusgasutsläpp och stödjer efterfrågan av hållbara transporter

inte behöver betala några extra avgifter på grund av ETS, något som både rederi 1 och 3 har valt att implementera. Det är värt att notera att transportköpare 3 redan började köpa sjötransporter med biobränsle innan år 2020, vilket innebär att detta inte är ett initiativ som vidtagits som en direkt följd av EU-ETS.

Utöver att samtliga företag i studien upplever att de har påverkats olika av EU-ETS och har gjort olika val gällande hållbarhet, är ändring av rutter samt användningen av *evasion ports* till följd av implementeringen av ETS något som i dagsläget inte används av något av rederierna. Däremot tror rederi 4 att andra rederier i branschen kan komma att använda hamnar utanför gränsen för EU-ETS för att reducera beskattningen till hälften av resan. Endast rederi 2 nämner att de ska använda sig av en hamn i Egypten som sista hubb innan Europa för att reducera beskattningen, men även som en bra hamn att använda för bunkring av metanol i framtiden.

4.3 Rederiernas prissättning av ETS-tillägg

Det pristillägg som rederierna lägger på transportköpare är en uppskattning av vad rederiet förväntar sig behöva betala för växthusgasutsläppen under det nästkommande året och varierar därför mellan olika rederier. I intervju förklarar rederi 4 att det belopp de gick ut med var lägre än vad konkurrenterna gick ut med, medan rederi 2 lanserade en siffra som visade sig vara betydligt högre än sina konkurrenters. Den höga tilläggskostnaden fick därför ingen acceptans bland kunderna och rederiet tvingades i efterhand marknadsanpassa priset till en liknande nivå som andra rederier. Idag ligger rederiets extrakostnad på ungefär 30 dollar för en 40-fots container, medan rederi 3 har en ungefärlig kostnad på 15 dollar för transporter mellan Asien och Europa.

Eftersom prissättningen skiljer sig åt har transportköpare ett gemensamt önskemål om ökad transparens gällande EU-ETS och kostnaden som tillkommer. Transportköpare 2 uttrycker osäkerhet i hur beloppet faktiskt räknas fram och önskar möjligheten att beräkna beloppet själv. Liknande menar transportköpare 1 att de upplevde bristande kunskapsnivå från rederier som inte visste om tillägget var tillräckligt eller inte. Rederierna som deltog i intervjuerna menar dock på att större transparens inte är möjligt då kalkylerna innehåller information som är konfidentiell.

Rederierna tror att det finns en osäkerhet i prissättningen eftersom det är svårt att ta fram ett exakt pris till följd av att det är flera faktorer som spelar in, till exempel fartygsrotation, trad, typ av fartyg, mängd last ombord samt vilka hamnar fartygen går till. Konflikten i Röda havet är också en oväntad faktor som alla rederier tror kommer påverka kostnaden för ETS då sträckan blir längre och växthusgasutsläppen ökar.

Två gemensamma nämnare är däremot att samtliga reglerar pristillägget varje kvartal och att prissättningen inte är baserad på att generera någon extra vinst till följd av tilläggskostnaden. Rederi 1 tydliggör att de inte anser att det är etiskt att göra monetära vinster på tilläggskostnaden men att de tar ut en minimal administrationsavgift för att täcka kostnaden det tar att beräkna kostnad. Rederierna tror att tillägget som lagts på transportköpare under första kvartalet dessutom är för lågt för att motsvara de faktiska kostnaderna för utsläppsrätter och kan komma att höja tillägget i framtiden.

4.4 Motivation för ökat hållbarhetsarbete

Rederierna är eniga vid att kundernas efterfrågan på mer hållbara transporter skiljer sig drastiskt, vilket främst beror på den nuvarande prissättningen för hållbara transporter. Få transportköpare är villiga att betala extra för transporter med lägre fotavtryck. Däremot förklarar samtliga i studien att diskussionen kring att välja mer hållbara transporter har ökat senaste åren och förväntas fortsätta bli en viktigare fråga.

För att få fler transportköpare att välja mer hållbara transportalternativ, menar samtliga rederier att konsumenter behöver öka sin medvetenhet om vad de faktiskt betalar för. Om konsumenter fortsätter att välja produkter med lägst pris, blir det utmanande för företagen att inkludera de extra kostnader som är förknippade med mer hållbara transporter. Transportköparna delar rederiernas åsikt och understryker att konsumenternas val att prioritera hållbara produkter är kritiskt för att företagen ska bibehålla sin konkurrenskraft trots de ökade kostnaderna. Vidare förklaras vikten av att lyssna på konsumenternas efterfrågan av mer hållbara transporter för att fortsätta vara attraktiva på marknaden. En sådan efterfrågan har exempelvis konsumenter hos transportköpare 2 som önskar om att hållbara transporter ska prioriteras inom hållbarhetsarbetet. Liknande upplever transportköpare 3 som förklarar att nordiska konsumenter oftare väljer produkter som är mer hållbara.

För att öka motivationen ytterligare tror rederi 1, 2 och 4 att ökad transparens inom branschen är viktigt. Delvis för att skapa tydliga skillnader mellan rederiernas hållbarhetsinsatser, vilket transportköpare därefter kan använda i sitt beslut av transportör, men också för att tydligt presentera den verkliga miljöpåverkan av transporterna för konsumenterna. Att kunna presentera företagets miljöpåverkan är något som blir viktigare för allt fler transportköpare, enligt rederi 2 och 4.

I stället för att lägga ansvaret på konsumenter och transportköpare anser transportköpare 2 att det är rederierna som bör vara experter och bestämma hur hållbara transporter bör utformas. Företaget har därför valt att inte specificera något särskilt bränsle i sina avtal, utan förväntar sig att rederierna kommer med den bästa möjliga lösningen. Transportköpare 3 menar däremot att transportköpare bör ställa krav på transportörerna, som i sin tur måste presentera lämpliga lösningar för att säkra affärer och göra framsteg i hållbarhetsarbetet. Här påpekar transportköpare 2 att mindre företag kan ställas inför utmaningar när det gäller att sätta sådana krav på rederierna och inte har samma möjlighet att göra en betydande skillnad.

I tillägg till informella normer och marknadsefterfrågan anses regelverk vara avgörande för att främja hållbarhetsarbete och påskynda övergången till alternativ med lägre klimatpåverkan, en slutsats som framkommer i samtliga intervjuer. En annan gemensam åsikt är att regelverk skapar lika förutsättningar för alla aktörer och tvingar företag med mindre fokus på hållbarhet att vidta åtgärder. De intervjuade uttrycker en positiv inställning till att dessa kommer bidra till att kostnadsskillnaden mellan hållbara alternativ och traditionella transporter minskar, vilket i sin tur förväntas öka efterfrågan på transporter med lägre klimatpåverkan. Som tidigare nämnt har rederi 1 och 3 bestämt att transportköpare som väljer bibränsle inte behöver betala ett ETS-tillägg och hoppas att det kan motivera fler att ta steget att betala extra för alternativa bränslen.

4.5 Styrmedlets påverkan i framtiden

I framtiden, när större andel av utsläppen kommer att täckas in av EU-ETS, tror samtliga rederier att tilläggskostnaden kommer att öka. Till följd av detta kommer skillnaden mellan priset för transporter på alternativa och traditionella bränslen sannolikt minska och efterfrågan på mer hållbara transporter öka. Om efterfrågan ökar har rederierna en förhoppning att det kan leda till att produktionen av alternativa bränslen växer.

Det är inte bara på grund av att större andelen av utsläppen räknas in som priset kan förändras, på grund av konflikten i Röda havet förklarade rederierna att ETS-tillägget troligtvis kommer höjas redan inför nästa kvartal för att täcka de extra kostnaderna som tillkommer till följd av att köra runt Afrika.

Till följd av prisökningen finns det en risk att transportköpare tvingas överföra den extra kostnaden på varornas slutpris. Däremot förklarar samtliga transportköpare att de vill vänta in i det sista innan en prishöjning på deras produkter tas ut. Transportköpare 2 förklarar dessutom att företaget vill jobba mer med effektivisering för att jämna ut de extra kostnaderna som kommer till följd av högre ETS.

Till skillnad från transportköparnas åsikter tycker rederierna att konsumenter behöver vara beredda på att möta den extra kostnaden som kommer till följd av högre hållbarhet. Rederi 3 anser att om inte konsumenterna kan betala kommer det bli omöjligt för rederier att både investera i utsläppsreducerande teknik och utöka sitt hållbarhetsarbete. Rederi 2 har en annan syn på kostnaden och tror att priset inte bara kan baseras på rederiernas faktiska kostnad utan på det pris som kommer kunna tas emot av marknaden.

Utöver prissättningen är en svårighet med EU-ETS att det endast gäller i Europa. För att göra större skillnad menar de intervjuade att styrmedlet behöver finnas i hela världen. Rederi 4 menar på att det är svårare att satsa på hållbarhet då det inte finns samma behov i Asien. Ett annat orosmoment som rederi 2 berättar om är hur andra rederier kan använda sämre fartyg och andra bränslen utanför Europa och därmed öka konkurrensen mot de rederier som jobbar mer hållbart globalt.

Ytterligare faktor som förändra hur effekterna ser ut i framtida är att transportköpare 1 och 3 överväger att förflytta delar av sin produktion närmare Europa. Transportköpare 1 förklarar att detta beslut delvis motiveras av införandet av ETS och även på grund av CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism), en mekanism som justerar priser vid gränserna så att varor utanför EU med höga koldioxidutsläpp prissätts på samma sätt som EU-varor (Regeringskansliet, u.å.). För transportköpare 3 handlar det främst om att minska ledtider från fabrik till lager men också för att reducera växthusgasutsläpp och undvika externa problem. Genom att ha produktionen i flera länder betonar transportköpare 3 att det ger företaget möjligheten att växla mellan produktionsländer vid eventuella problem. Om produktionen flyttas till Europa förklarar båda transportköparna att transporter inom Europa troligtvis inte kommer att gå med sjöfart då det förlänger ledtiden, vilket kan leda till att efterfrågan på sjöfart minskar.

5. DISKUSSION

Rederiernas hållbarhetsarbete och initiativ kan jämföras med tidigare forskning för att undersöka om resultatet som presenteras stämmer överens med tidigare teorier. Genom att analysera och jämföra rederiernas åtgärder med forskningen är det möjligt att få insikt i hur åtgärderna motsvarar de förväntningar som tidigare forskning har kommit fram till och hur effektiva dessa är för att uppnå hållbarhet. Det kan också bidra till att identifiera eventuella luckor eller brister i tidigare forskning, vilket kan vägleda hur framtida studier genomförs.

5.1 Nuvarande hållbarhetsarbete

För att analysera de effekter som EU-ETS har haft behöver vi först undersöka företagens befintliga hållbarhetsarbete för att minska växthusgasutsläpp. Genom att förstå det nuvarande arbetet kan vi få en uppfattning om huruvida EU-ETS har bidragit till att ytterligare åtgärder för hållbarhet har vidtagits och hur företagets syn på hållbarhet skiljer sig åt. Christodoulou m.fl. (2024) tror att styrmedlet sannolikt inte kommer leda till att rederier vidtar extra åtgärder i sitt hållbarhetsarbete i ett tidigt skede, något som även uppmärksammades under samtliga intervjuer i studien.

Från resultatet kan man se att flera rederier redan vidtagit åtgärder för att minska växthusgasutsläpp. En bidragande faktor till detta kan vara att företag med verksamhet i Sverige förväntas ha ett hållbarhetsarbete för att vara attraktiva för kunder men också för att uppfylla nationella och internationella krav. Åtgärder som rederierna vidtagit är till exempel att använda LNG och metanol som bränsle samt möjligheten att använda ammoniak i framtiden. Andra åtgärder som rederierna nämner som miljöåtgärder är till exempel *carbon capture*, skrubber och luftbubblor vid fartygets köl. Forskning visar däremot att vissa åtgärder upplevs mer osäkra än andra.

Ett rederi lyfter fram skrubber som en hållbar lösning, trots att den inte minskar CO₂-utsläppen. I stället minskar den SO_x-utsläpp i luften men dess användning leder till utsläpp i vattnet (Teuchies, 2020). Skrubber beskrivs även som problematiskt eftersom den möjliggör fortsatt användning av fossila drivmedel, vilket kan leda till att en omställning mot ökad hållbarhet blir svårare (Lunde Hermansson m.fl., 2024). Dessutom ger den en ekonomisk vinst för rederiet samtidigt som den orsakar skada på marina organismer. Argumentet för att använda skrubber kan därmed anses motsäga företagets påstådda hållbara agerande.

Precis som med skrubber är *carbon capture* en teknisk lösning som ger rederierna möjlighet att fortsätta driva fartyg på fossila drivmedel och kan anses försvåra övergången till ökad hållbarhet (Tavakoli m.fl., 2024). Däremot anser rapporten att det är en lovande lösning för att reducera CO₂-utsläpp från sjöfarten men att det krävs ytterligare studier för att fastställa dess potential att nå hållbarhet.

En annan åtgärd som rederierna nämner i sitt hållbarhetsarbete är användningen av luftbubblor vid fartygets köl. Giernalczyk & Kaminski (2021) förklarar att luftbubblor kan minska fartygets motstånd men riskerar att reducera propellerns effektivitet och kräver rätt hastighet för att uppnå önskad effekt. Till följd av svårigheterna med lösningen anses det inte vara en effektiv lösning för att öka hållbarheten. Sammantaget är det en avvägning mellan för- och nackdelar med de

tekniska lösningar som rederierna nämner och hur den verkliga effekten av dessa åtgärder blir är svår att avgöra utifrån studiens resultat.

Ett annat exempel på hållbarhetsåtgärd som nämns av ett rederi är att använda LNG som bränsle. Däremot förklarar Balcombe m.fl. (2019) att bränslet är fossilt och dessutom påverkar klimatet på grund av dess metanutsläpp men samtidigt minskar utsläppen av koldioxid samt utsläppen av luftföroreningar, som partiklar, svaveloxid och kväveoxid. Rederiet säger att användningen av LNG minskar utsläpp av CO₂ med 25% vilket stämmer överens med vad tidigare forskning säger (Balcombe m.fl., 2019). Dock skiljer sig resultatet när det gäller utsläpp av NO_x. Rederiet hävdar att användningen av LNG minskar NO_x -utsläppen med över 90%, medan forskning visar på en minskning mellan 75–90%. En viktig aspekt är också utsläpp av metan eftersom användning av LNG kan ge metanslipp på upp till 5%. Eftersom metan är en mycket starkare växthusgas än koldioxid och påverkar klimatet i en högre grad, förstärker detta varför det är viktigt att inkludera metan i EU-ETS.

Precis som LNG kan ammoniak anses som ett problematiskt alternativ då Yadav & Jeong (2022) poängterar bränslets toxicitet samt att det finns risk för att personalen utsätts för ammoniak vid bunkeroperationer, vilket kan leda till allvarliga skador. Fördelen med bränslet är däremot att det har lägre klimatpåverkan än andra alternativ (Hansson m.fl., 2020). Det är dock viktigt att påpeka att hur bränslet har producerats påverkar dess klimatpåverkan, eftersom det kan framställas från fossila bränslen, el eller fossilfritt.

En ytterligare hållbarhetsåtgärd som framkommer i resultatet är att använda metanol som bränsle för att minska utsläppen av växthusgaser. Metanol producerat från biomassa eller el minskar påverkan av växthusgaser jämfört med konventionella bränslen och kan vara koldioxidneutralt om förnybar el används (Brynolf m.fl., 2022; Svanberg m.fl., 2018). Svanberg m.fl. (2018) poängterar dock att om metanol har framställts av naturgas har det högre utsläpp av växthusgaser än traditionella bränslen. Med det sagt är användningen av metanol och hur hållbar åtgärden kan antas vara beroende av hur bränslet har producerats.

En gemensam problematik med användningen av både metanol och ammoniak är det ökade utrymmet som krävs för bränslet, vilket kan leda till att fartyget kan lasta mindre gods (European Maritime Safety Agency, 2023; Svanberg m.fl., 2018). Detta i sin tur kan resultera i fler resor och därmed ökade växthusgasutsläpp.

Genom att granska resultatet och företagens olika affärsmodeller blir det tydligt att rederiernas definition av hållbarhet ser olika ut. Med tanke på de olika för- och nackdelar med de nämnda åtgärderna är det däremot inte förvånande att rederiernas strategier skiljer sig och att de väljer att satsa på olika alternativ. Trots att den faktiska betydelsen av rederiernas åtgärder för att uppnå verklig hållbarhet ifrågasätts i tidigare forskning, är det enligt Bach m.fl. (2020) av stor vikt att rederierna fortsätter att vara aktiva i utforskandet av nya lösningar för att minska koldioxidutsläppen inom sektorn.

5.2 Initiala effekter av EU-ETS

För att få rederier att investera mer i energieffektivisering och alternativa bränslen har sjöfart inkluderats i EU-ETS men för att göra verklig skillnad anser tidigare forskning att priset på utsläppsrätter är kritiskt (Christodoulou m.fl., 2024). I vår studie framkom det att samtliga

deltagare anser att kostnaderna för att välja mer hållbara transporter är för höga jämfört med ETS-priset. För en av transportköparna var ETS-kostnaden endast 1% av den totala kostnaden för sjötransporter vilket gör det tydligt hur liten del av priset som EU-ETS motsvarar.

När kostnaden kopplad till styrmedlet däremot höjs, är sannolikheten hög för att fler initiativ tas och fler väljer mer hållbara transporter. Studiens resultat stämmer överens med vad tidigare forskning visar och det blir därmed tydligt att kostnaden för utsläppsrätter måste bli högre för att styrmedlet ska göra större skillnad framöver. Eftersom EU-ETS endast varit implementerat i 5 månader vid studiens utförande och att en större del av utsläppen kommer räknas in under de kommande åren, ökar sannolikheten för fler initiativ till följd av EU-ETS i framtiden. Däremot finns det en risk att den högre kostnaden för EU-ETS fortfarande läggs på transportköpare och att rederierna fortsätter köpa utsläppsrätter i stället för att vidta nya åtgärder.

5.2.1 Risk för rederiers vinstmöjlighet

Diskussionen om hur rederier hanterar utsläppsrätter och ETS-tillägg skapar flera intressanta aspekter. Precis som DNV (2020) förutspådde har hela den extra kostnaden för EU-ETS överförs på transportköpare men hur den extra kostnaden beräknats är okänt för transportköpare. Den bristande transparensen försvårar bedömningen av den totala kostnaden för transportköpare vilket kan leda till frustration och låg acceptans av införandet av styrmedlet. Rederierna hävdar dock att dessa beräkningar är konfidentiella och inte kan spridas. Rederiernas argument stärks av ITF (2018) som förklarar att den konkurrenssituation som finns mellan rederierna försvårar möjligheten att avslöja detaljer om hur tilläggen är beräknade eftersom detta kan ge konkurrenterna en fördel. Däremot kan det argumenteras att beräkningen borde vara mer lättillgänglig då kostnaden bör vara direkt kopplad till bränsleanvändningen, vilket transportköpare förklarar att de i dagsläget kan spåra.

Något som oroar tidigare forskning gällande den extra kostnaden som läggs på transportköpare är att rederierna sannolikt kommer att gynnas ekonomiskt av tillägget (Transport & Environment, 2024). Trots detta betonar samtliga rederier i studien att de inte strävar efter att tjäna pengar på tillägget. Dessutom förklarar ett rederi att tillägget behövdes marknadsanpassas för att de skulle förbli konkurrenskraftiga på marknaden. Däremot kan det anses som osannolikt att ett rederi vill bära den extra kostnaden ensamt.

Ytterligare argument som motsäger analysen av Transport & Environment (2024) är att samtliga rederier upplevde att de underskattade kostnaden för tillägget under det första kvartalet och troligtvis kommer behöva betala mer till följd av händelserna i Röda havet. Eftersom alla rederier har chans att revidera tillägget varje kvartal ger det en möjlighet att höja priserna och därmed öka sina vinster om de anser att de förlorar pengar. Det går även att spekulera i om händelserna i Röda havet kan ses som en försvarlig anledning för rederierna att höja pristillägget, vilket i sin tur kan ge ökade vinster. På grund av att rederier inte vill gå ut med hur tillägget är beräknat är det svårt att fastställa om det faktiskt genererar vinster eller inte.

5.2.2 Skifte till andra transportslag

Införandet av sjöfart i EU-ETS har inte resulterat i ett skifte i transportslag enligt vår studie, vilket också återspeglas i vad tidigare forskning förväntade (Christodoulou m.fl., 2024).

Däremot har två transportköpare nämnt att de överväger att delvis flytta sin produktion till Europa, vilket gör att diskussionen om möjliga förändringar i transportslag är aktuell trots allt. Med tanke på att tåg betraktas som ett bättre alternativ för transporter inom Europa finns risken att rederierna kan förlora delar av sin marknad om transportköpare väljer att ändra sitt produktionsland. Om produktionen fortsätter som tidigare är det sannolikt att det dock inte leder till någon förändring.

5.2.3 Evasion ports

Eftersom EU-ETS endast gäller när fartyg går till europeiska hamnar finns det en risk att rederier utforskar alternativa rutter och använder hamnar utanför EU för att minska sin påverkan av styrmedlet (Christodoulou m.fl., 2024). Detta kan leda till användningen av så kallade *evasion ports* som ligger i nära anslutning till de europeiska hamnarna.

Även om endast ett av rederierna nämner att de planerar att använda en hamn utanför EU för att minska påverkan av ETS, påpekar även rederi 4 att detta kan bli en trend inom branschen, men att de själva avstår. Utifrån våra intervjuresultat kan vi konstatera att det finns en risk för att vissa rederier kan komma att utnyttja hamnar utanför EU men att det inte är något som används i dagsläget. Om fler rederier väljer att använda *evasion ports* kan detta ha en påverkan på hur effektivt styrmedlet egentligen är. Därmed betonas behovet av att noggrant överväga åtgärder för att minimera risken för liknande oönskade konsekvenser. Däremot tror Transport & Environment (2024) inte att införandet av sjöfart i EU-ETS kommer minska användningen av europeiska hamnar eftersom det är förväntat att rederierna kommer göra vinst på tilläggskostnaderna som läggs på transportköparna.

5.3 Efterfrågan på alternativa drivmedel

Något som är gemensamt för samtliga rederier är att tillgången till alternativa bränslen inom sjöfarten är en barriär. Malmgren m.fl. (2023) drar samma slutsats som rederierna och förklarar att övergången till alternativa bränslen är långsam och att kostnaderna är för höga.

För att öka efterfrågan är rederierna och transportköparna överens om att konsumenter spelar en avgörande roll. Däremot kan det anses inte vara en tillräcklig lösning att förlita sig på konsumenter för att öka efterfrågan på hållbara transporter. I resultatet framgår det att konsumenter till transportköpare 3 har något högre efterfrågan på hållbarhet än konsumenter till de övriga transportköparna. Det går i linje med undersökningen gjord av Svensk Handel (2023) där klädbranschens konsumenter har högre efterfrågan på hållbarhet.

Om konsumenter inte är villiga att betala för mer hållbara produkter kan det bli svårt för rederier och transportköpare att inkludera den extra kostnaden. I detta sammanhang är EU-ETS av betydelse, då transportköpare påpekar att produkterna kommer att bli dyrare oavsett om det är på grund av ökade ETS-kostnader eller genom mer hållbara transporter. Med det sagt kan det bli oundvikligt för konsumenter att behöva betala mer för sina varor vilket kan ge rederier en möjlighet att utöka hållbarhetsarbetet.

Om transportköparnas efterfrågan på hållbara transporter ökar hävdar rederierna att produktionen av alternativa bränslen kommer öka vilket kan leda till att priset sänks. Dock kan detta betraktas som en ond cirkel, eftersom transportköpare avvaktar med att investera i

transporter med alternativa bränslen tills kostnaden blir mer jämförbar med transporter på traditionella bränslen. Om produktionen däremot inte ökar kommer det sannolikt leda till att kostnaden fortsatt är högre.

På grund av att alla rederier investerar i olika typer av bränslen och att de uttrycker en osäkerhet kring vilket bränsle som kommer vara bäst i framtiden kan det skapa svårigheter för producenterna. Denna osäkerhet innebär att producenterna kan stå inför utmaningar när det gäller att bestämma hur mycket de kan investera i forskning, utveckling och produktion av olika alternativa bränslen. I dagsläget samarbetar två av rederierna med bränsleproducenter för att minska denna barriär, eftersom det kan säkerställa tillgången och efterfrågan på alternativa bränslen. Malmgren m.fl. förklarar att stora investeringar i ett bränsle som kanske inte kommer att vara det mest använda i framtiden kan anses riskabelt, vilket kan avskräcka producenter från att driva på innovation och utveckling av nya bränslen. Detta i sin tur kan leda till att en omställning till mer hållbara transporter tar längre tid.

Förutom tillgången på alternativa bränslen är det också en risk för rederierna att låsa sig till ett specifikt drivmedel (Malmgren m.fl., 2023). Om rederierna investerar i en flotta som är optimerad för ett visst bränsle och det inte är tillgängligt i framtiden, inte anses lönsamt eller hållbart, kan det leda till driftsstörningar för rederierna. Att investera i fartyg som kan drivas på alternativa bränslen ses också som en stor investering och eftersom fartyg oftast har en livslängd på mer än 20 år kan det innebära stora ekonomiska förluster för rederierna om bränslet inte är optimalt i framtiden.

5.4 Regelverk

Företagen i studien är överens om att införandet av styrmedel och regelverk är viktigt för att främja hållbarhet inom sjöfart. Den allmänna uppfattningen är att styrmedel kan jämna ut kostnadsskillnaderna mellan traditionella och hållbara transporter, skapa lika villkor och få fler att vidta åtgärder. EU-ETS ses som ett steg i rätt riktning trots att det endast gäller i Europa. I studien framgår det att liknande styrmedel behöver implementeras globalt för att göra större skillnad. Det finns även en oro hos de intervjuade att förlora konkurrenskraft gentemot konkurrenter som inte påverkas av ETS, särskilt när det gäller transporter i regioner som inte omfattas av systemet.

Även om det finns ett generellt stöd för regelverk och styrmedel, framgår det i resultatet att ETS ensamt inte är tillräckligt för att driva tillräckliga åtgärder. För att styrmedlet ska göra större skillnad anses inkluderingen av andra växthusgaser vara viktig eftersom dessa också har stor klimatpåverkan (NRDC, 2024). Att CH₄ och N₂O räknas in år 2026 anses därför vara ett viktigt nästa steg.

Precis som rapporten skriven av Christodoulou m.fl. (2024) poängterar framgår det att det krävs striktare eller fler styrmedel för att öka incitamenten för rederier och transportköpare att ta större initiativ mot hållbarhet.

5.5 Metoddiskussion

Genom att använda en fallstudie som metod var det möjligt att få en djupare förståelse för ämnet eftersom studien fokuserade på en mindre del av ämnet samt att frågeställningen ville ha svar

på hur, vad och varför (Denscombe, 2009). Eftersom frågeställningen ville ha svar på hur något har påverkat användes kvalitativa data, då det är passande när det är ord och inte siffror som ska analyseras (Yin, 2018). Enligt Denscombe (2009) kan en nackdel med en fallstudie vara att få tillgång till intervjuobjekt och dokument, vilket i sin tur kan göra det svårt att få ett större urval. Urvalet i denna studie är litet, vilket dock är acceptabelt i en kvalitativ studie, men kan inte användas för att dra generella slutsatser för branschen och validitet kan därför ifrågasättas. Vid ett större urval kan en större mängd representeras och möjligtvis ge en mer representativ bild av branschen. Till exempel skulle användning av en kvantitativ studie i stället ge konkreta siffror på hur mycket växthusgasutsläppen minskar vid användning av de tekniska lösningar och alternativa drivmedel som rederierna använder eftersom en kvantitativ studie använder sig av numeriska data (Denscombe, 2009).

I studien användes semistrukturerade intervjuer för att få svar på frågeställningen vilket gjorde det möjligt att få en förståelse för rederiernas och transportköparnas upplevelser gällande styrmedlet (Denscombe, 2014). Under intervjuerna fick intervjuobjekten prata fritt, vilket gjorde att konkreta frågor inte behövdes ställas och underlättade därmed att inte leda intervjuobjekten i sina svar. Det som kan vara en nackdel med semistrukturerade intervjuer är att samtalet under intervjun leds ifrån ämnet och att det är viktigt att kandidaten som intervjuas är någon med rätt kunskap om ämnesområdet (M. Lundh, personlig kommunikation, 29 januari, 2024). Personerna som intervjuats har lång erfarenhet inom branschen samt att de har bra insikt om företaget de jobbar för vilket gör att de har bra kunskap om hur EU-ETS har påverkat dem. Om enkäter i stället hade använts hade det däremot sannolikt varit möjligt att få större räckvidd och nå fler respondenter att representera branschen, men det hade inte genererat lika utförliga svar.

Eftersom studien utforskar effekterna av EU-ETS i ett tidigt skede kan det vara svårt att uppnå samma resultat om samma studie utförs en gång till. Dessutom är studien baserad på de specifika deltagarna i intervjun, både intervjuaren och intervjuobjekten, och kan därför resultera i andra svar om studien utförs med andra deltagare. Detta påverkar studiens reliabilitet och skulle ha gynnats av att kompletteras med kvantitativa metoder.

6. SLUTSATSER

I vår studie framgår det att EU-ETS inte har bidragit till att rederierna har vidtagit några extra åtgärder i ett tidigt skede. Detta beror främst på dess begränsade möjlighet att jämna ut kostnadsskillnaden mellan utsläppsrätter och hållbara alternativ, vilket har gjort det mer kostnadseffektivt att förlita sig på att köpa utsläppsrätter än att investera i mer hållbara transporter. För att öka incitamenten krävs antingen en betydande höjning av kostnaderna för utsläppsrätter eller implementering av ytterligare styrmedel och regler.

I studien blir det tydligt att rederierna anser att de redan har vidtagit åtgärder för att minska växthusgasutsläpp sedan innan införandet av sjöfart i EU-ETS, delvis på grund av företagskulturen i Sverige och för att uppfylla nationella samt internationella krav på hållbarhet som till exempel att vara klimatneutralt till 2050. Däremot finns det en viss osäkerhet från tidigare forskning på hur hållbara de åtgärder som rederierna vidtagit faktiskt är.

Åtgärder som rederierna har tagit är bland annat att använda LNG och metanol samt förbereda fartyg som kan drivas på ammoniak i framtiden. En problematik i att betrakta LNG som en hållbarhetsåtgärd är utsläppen av metan som sker vid förbränning. Eftersom metan kortsiktigt är en 85 gånger starkare växthusgas än koldioxid har bränslet fortfarande en betydande miljöpåverkan.

Precis som LNG finns det osäkerheter kring användningen av metanol och ammoniak. Framför allt skiljer sig bränslets framtagningsprocess på hur hållbart bränslet kan anses vara. Om bränslet producerats av fossila eller fossilfria råvaror skiljer sig bränslets påverkan drastiskt. Även om man producerar metanol eller ammoniak av el är det viktigt att fastställa hur elen är producerad för att kunna klargöra om åtgärden är hållbar eller inte. Med detta sagt kan åtgärderna som rederierna vidtagit hittills inte anses vara tillräckliga för att uppnå hållbar sjöfart. Däremot är det kritiskt med investeringar och utveckling av alternativa bränslen för att sjöfarten ska utvecklas mot mer hållbarhet i framtiden.

En annan problematik för övergången till en hållbar sjöfart är tillgången på alternativa bränslen. Detta är en risk som presenteras i studien eftersom rederierna inte vill låsas till ett specifikt bränsle som sedan inte finns i tillräckligt stor skala. Eftersom det är en stor investering med alternativa bränslen kan rederierna därför riskera stora ekonomiska förluster om bränslet inte är gynnsamt i framtiden. För att upprätthålla efterfrågan av alternativa bränslen behöver efterfrågan på hållbara produkter från konsumenter därför öka. Med det kommer transportköpare att tvingas välja mer hållbara alternativ för att fortsätta vara attraktiva på marknaden. I sin tur kan det leda till att efterfrågan på alternativa bränslen ökar och att produktionen samt tillgången på dessa blir bättre. Däremot anses det inte vara en tillräcklig lösning att förlita sig på konsumenter för att nå en hållbar sjöfart.

För att EU-ETS ska få rederier och transportköpare att välja mer hållbara alternativ visar studien att kostnaden för styrmedlet behöver höjas. I dagsläget anses kostnaden för låg för att få fler att välja hållbara transporter över traditionella. I framtiden, när en större andel av utsläppen räknas in i EU-ETS, finns det potential för att styrmedlet kommer att få en större påverkan. Det beror på att priserna för utsläppsrätter sannolikt kommer att öka när större andel samt fler växthusgaser omfattas av styrmedlet. Denna höjning av kostnaderna kan i sin tur fungera som en drivkraft för rederier och transportköpare att vidta åtgärder för att minska sina

växthusgasutsläpp, vilket i slutändan kan leda till en mer betydande minskning av utsläpp inom sjöfart. Ett argument som motsäger detta är att kostnaden för EU-ETS endast förs över på transportköpare i form av en extra kostnad per container som transporteras till eller inom EU. Till följd av detta kan det finnas en risk att kostnaden fortfarande förs över på transportköpare och rederier fortsätter att köpa utsläppsrätter i stället för att vidta andra åtgärder som minskar växthusgasutsläpp.

Något som också kritiserats av tidigare forskning är att det finns en risk för att rederier gör vinster på extrakostnaden som läggs på transportköpare. Misstanken kan däremot anses osannolik då tilläggs-kostnaden endast motsvarar 1% av en transportköpares sjötransporter och att rederierna själva förklarar att styrmedlet inte är något som de tjänar pengar på. På grund av att rederiernas beräkningar är konfidentiella och inte tillgängliga för andra är det däremot svårt att avgöra om tidigare forskning har rätt eller inte.

Tidigare forskning har även identifierat en annan risk med införandet av sjöfart i EU-ETS, nämligen användningen av *evasion ports*. Det kan vara värt att beslutsfattare och andra aktörer i sjöfartsbranschen övervakar om en ökning av hamnar utanför EU används. Detta för att det kan ha konsekvenser för miljön och utvecklingen av hållbara åtgärder för sjöfartssektorn samt att det kan minska intäkterna från utsläppsrätterna som ska vara med att finansiera EU:s gröna omställning.

Trots viss osäkerhet kring styrmedlet framgår det i studien att regelverk är något som både rederier och transportköpare ställer sig positiva till för att öka incitamenten för hållbarhet. Att införa liknande styrmedel som gäller över hela världen skulle kunna jämna ut konkurrensen och minimera risken för att vissa rederier utnyttjar hamnar utanför EU för att undvika EU-ETS. Därmed anses det viktigt att fortsätta implementera olika regelverk och styrmedel för att snabba på övergången till användning av alternativa drivmedel och främja hållbarhet.

6.1 Rekommendationer till fortsatt arbete

För framtida forskning vore det intressant att undersöka hur mycket kostnaden för EU-ETS behöver öka för att skillnaderna mellan utsläppsrätter och hållbara transporter ska jämnas ut. Genom att göra en mer detaljerad analys av kostnaderna och dess inverkan på valet mellan olika transportalternativ kan det bli tydligare hur ekonomiska faktorer påverkar beslutet att välja hållbara alternativ. För att få en djupare förståelse av den faktiska kostnadsskillnaden är det rekommenderat att ställa mer specifika frågor om kostnaden.

En annan riktning för framtida studier är att djupare undersöka motivationen bakom de hållbarhetsåtgärder som rederierna redan vidtagit. Genom att förstå de bakomliggande motiven kan det ge en bättre förståelse av vad som tidigare drivit företagen att ta initiativ mot hållbarhet. Att förstå de ekonomiska, tekniska och miljömässiga faktorerna till varför rederier har valt olika affärsmodeller kan vara av betydelse för att kunna förstå hur framtida regelverk och styrmedel bör utformas för att leda till fler initiativ inom hållbarhet. Dessutom är det intressant att undersöka hur effektiva rederiernas hållbarhetsåtgärder är för att leda till faktiska utsläppsminskningar. Detta kan bidra till att tydligare avgöra om osäkerhet från tidigare forskning kring särskilda åtgärder stämmer eller inte.

Slutligen hade en mer djupgående studie i fler delar av rederiernas hållbarhetsarbete, vilken typ av bränsle som rederierna använder och hur det har producerats varit av intresse. Detta för att kunna undersöka mer ingående vilken påverkan de har på utsläpp av växthusgaser samt undersöka hur hållbara de drivmedel som används faktiskt är.

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*, 87, 102492. <https://doi.org/10.1016/J.TRD.2020.102492>
- Baker, J. (2024a). *Red Sea diversions increase boxship emissions :: Lloyd's List*. <https://www.lloydslist.com/LL1148016/Red-Sea-diversions-increase-boxship-emissions>
- Baker, J. (2024b). *Box shipping settles into the new 'new normal' :: Lloyd's List*. <https://www.lloydslist.com/LL1148228/Box-shipping-settles-into-the-new-new-normal>
- Balcombe, P., Brierley, J., Lewis, C., 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. <https://doi.org/10.1016/J.ENCONMAN.2018.12.080>
- Brown, B., Schoney, R., & Nolan, J. (2021). Assessing the food vs. fuel issue: An agent-based simulation. *Energy Policy*, 159, 112553. <https://doi.org/10.1016/J.ENPOL.2021.112553>
- Bryman, A., (2018). *Samhällsvetenskapliga metoder*. (3. Uppl.). Liber.
- Brynolf, S., Hansson, J., Anderson, J., Skov, I. R., Wallington, T.J., Grahn, M., Korberg, A. D., Malmgren, E., & Taljegård, M. (2022). Review of electrofuel feasibility—prospects for road, ocean, and air transport. *Progress in Energy*, 4(4), 042007. <https://doi.org/10.1088/2516-1083/AC8097>
- Christodoulou, A., & Cullinane, K. (2024). The prospects for, and implications of, emissions trading in shipping. *Maritime Economics and Logistics*, 26(1), 168–184. <https://doi.org/10.1057/S41278-023-00261-1>
- Denscombe, M., (2009). *Forskningshandboken – för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. (2. Uppl.). Studentlitteratur.
- Denscombe, M. (2014). *The good research guide : for small-scale research projects*. 356. <https://r1.vlreader.com/Reader?ean=9780335264711>
- DNV. (2020). *Maritime Forecast to 2050*. <https://www.dnv.com/publications/maritime-forecast-to-2050-2020-edition-242599/>
- Dziubanovska, N., & Maslii, V. (2023). The Impact of Environmental Protection Expenditures on the Reduction of Greenhouse Gas Emissions: Panel Data of EU. *Proceedings - International Conference on Advanced Computer Information Technologies, ACIT*, 299–302. <https://doi.org/10.1109/ACIT58437.2023.10275709>

- Encyclopædia Britannica. (u.å.). *Containership*. (Fotografi). Britannica ImageQuest. Hämtad 10 maj 2024, från https://quest-eb-com.eu1.proxy.openathens.net/images/132_1370420
- Europaparlamentets och Rådets Förordning. *Europeiska Unionens officiella tidning*, EU 2023/957.
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R0957>
- European Commission. (u.å.-a). *What is the EU ETS?* Hämtad 31 januari 2024, från https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/what-eu-ets_en
- European Commission. (u.å.-b). *Consequences of climate change - European Commission*. Hämtad 28 januari 2024, från https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_en
- European Commission. (u.å.-c). *Development of EU ETS (2005-2020) - European Commission*. Hämtad 27 februari 2024, från https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/development-eu-ets-2005-2020_en
- European Commission. (u.å.-d). *Reducing emissions from the shipping sector - European Commission*. Hämtad 28 februari 2024, från https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport/reducing-emissions-shipping-sector_en
- European Commission. (2024). *FAQ – Maritime transport in EU Emissions Trading System (ETS) - European Commission*. https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport/reducing-emissions-shipping-sector/faq-maritime-transport-eu-emissions-trading-system-ets_en
- European Maritime Safety Agency. (2023). *Latest News - Potential of Ammonia as Fuel in Shipping [updated] - EMSA - European Maritime Safety Agency*. <https://www.emsa.europa.eu/newsroom/latest-news/item/4833-potential-of-ammonia-as-fuel-in-shipping.html>
- Giernalczyk, M., & Kaminski, P. (2021). *Assessment of the Propulsion System Operation of the Ships Equipped with the Air Lubrication System*. *Sensors* 2021, Vol. 21, Page 1357, 21(4), 1357. <https://doi.org/10.3390/S21041357>
- Hansson, J., Brynolf, S., Fridell, E., & Lehtveer, M. (2020). The Potential Role of Ammonia as Marine Fuel—Based on Energy Systems Modeling and Multi-Criteria Decision Analysis. *Sustainability* 2020, Vol. 12, Page 3265, 12(8), 3265. <https://doi.org/10.3390/SU12083265>
- Havs- och vattenmyndigheten (HaV). (u.å.-a). *Förurning*. Hämtad 22 februari 2024, från <https://www.sverigesvattenmiljo.se/sa-mar-vara-vatten/2023/sammanfattningar/0/0/82>

- Havs- och vattenmyndigheten (HaV). (u.å.-b). *Havsförurning*. Hämtad 22 februari 2024, från <https://www.havochvatten.se/miljopaverkan-och-atgarder/miljopaverkan/forsurning/havsforurning.html>
- International Maritime Organization. (u.å.-a). *Marine Environment*. Hämtad 28 januari 2024, från <https://www.imo.org/en/ourwork/Environment/Pages/Default.aspx>
- International Maritime Organization. (u.å.-b). *Introduction to IMO*. Hämtad 27 februari 2024, från <https://www.imo.org/en/About/Pages/Default.aspx>
- International Maritime Organization. (u.å.-c). *Brief History of IMO*. Hämtad 28 februari 2024, från <https://www.imo.org/en/About/HistoryOfIMO/Pages/Default.aspx>
- International Maritime Organization. (2021). *Fourth Greenhouse Gas Study 2020*. <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Fourth%20IMO%20GHG%20Study%202020%20-%20Full%20report%20and%20annexes.pdf>
- Institute of Chartered Shipbrokers. (2018). *Liner Trades*. Institute of Chartered Shipbrokers
- ITF. (2018). *The Impact of Alliances in Container Shipping*. International Transport Forum Policy Papers, No. 62. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/61e65d38-en>
- Krstić, M. (2023). Climate change in the EU: analysis by clustering and regression. *Serbian Journal of Management*, 18(1), 111–132. <https://doi.org/10.5937/SJM18-43601>
- Lee, R. A., & Lavoie, J. M. (2013). From first- to third-generation biofuels: Challenges of producing a commodity from a biomass of increasing complexity. *Animal Frontiers*, 3(2), 6–11. <https://doi.org/10.2527/AF.2013-0010>
- Lunde Hermansson, A., Hassellöv, I.-M., Grönholm, T., Jalkanen, J.-P., Fridell, E., Parsmo, R., Hassellöv, J., & Ytreberg, E. (2024). Strong economic incentives of ship scrubbers promoting pollution. *Nature Sustainability* 2024, 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41893-024-01347-1>
- Länsstyrelsen Västmanland. (2020). *Vägledning för transportköpare Framtagen av Länsstyrelsen i samarbete med transportköpare och åkeribranschen*. <https://fairtransport.se/wp-content/uploads/2021/02/Vagledning-transportkopare.pdf>
- Malmgren, E., Brynolf, S., Styhre, L., & van der Holst, J. (2023a). Navigating unchartered waters: Overcoming barriers to low-emission fuels in Swedish maritime cargo transport. *Energy Research & Social Science*, 106, 103321. <https://doi.org/10.1016/J.ERSS.2023.103321>
- Mellin, A., Elkerbout, M., Hansson, J., Zetterberg, L., Fridell, E., Christodoulou, A., & Woxenius, J. (2020). *Including maritime transport in the EU Emission Trading System – addressing design and impacts*. <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:ivl:diva-69>

- National Oceanic and Atmospheric Administration. (2020). *Ocean acidification*.
<https://www.noaa.gov/education/resource-collections/ocean-coasts/ocean-acidification>
- Naturskyddsforeningen. (2021). *Vanliga frågor om biobränslen*.
<https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/vanliga-fragor-om-biobranslen/>
- Naturvårdsverket. (u.å.). *Dikväveoxid (N2O)*. Hämtad 22 februari 2024, från
<https://utslappisiffror.naturvardsverket.se/sv/Amnen/Vaxthusgaser/Dikvaveoxid/>
- Naturvårdsverket. (2023a). *Växthuseffekten förstärks*.
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatforandringar/darfor-blir-det-varmare/vaxthuseffekten-forstarks/>
- Naturvårdsverket. (2023b). *Ozonskiktet*.
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/luft/ozonskiktet/>
- Naturvårdsverket. (2024a). *Därför blir det varmare*.
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatforandringar/darfor-blir-det-varmare/>
- Naturvårdsverket. (2024b). *Fossila bränslen och klimatförändring*.
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomställningen/omraden/klimat-och-energin/fossila-branslen/>
- NRDC. (2024). *Liquefied Natural Gas (LNG) 101*.
<https://www.nrdc.org/stories/liquefied-natural-gas-101#concerns>
- Regeringskansliet, R. och. (u.å.). *Gränsjusteringsmekanismen för koldioxid, CBAM, har trätt i kraft*. Hämtad 20 april 2024, från
<https://www.regeringen.se/artiklar/2023/06/gransjusteringsmekanismen-for-koldioxid-cbam-har-tratt-i-kraft/>
- Sethi, S. (2021). *A Guide To Scrubber System On Ship*.
<https://www.marineinsight.com/tech/scrubber-system-on-ship/>
- Svanberg, M., Ellis, J., Lundgren, J., & Landälv, I. (2018). Renewable methanol as a fuel for the shipping industry. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 94, 1217–1228.
<https://doi.org/10.1016/J.RSER.2018.06.058>
- Svensk Handel. (2023). *Svensk Handels Hållbarhetsundersökning 2022/2023*.
<https://www.svenskhandel.se/api/documents/rapporter/svensk-handels-hallbarhetsundersokning-22-23.pdf>
- Tavakoli, S., Gamlem, G. M., Kim, D., Roussanaly, S., Anantharaman, R., Yum, K. K., & Valland, A. (2024). Exploring the technical feasibility of carbon capture onboard ships. *Journal of Cleaner Production*, 452, 142032.
<https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2024.142032>

- Teuchies, J., Cox, T. J. S., Van Itterbeeck, K., Meysman, F. J. R., & Blust, R. (2020). The impact of scrubber discharge on the water quality in estuaries and ports. *Environmental Sciences Europe*, 32(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12302-020-00380-z>
- Transport & Environment. (2020). *All aboard! Too expensive for ships to evade EU carbon market*. <https://safety4sea.com/wp-content/uploads/2020/12/TE-All-aboard-Too-expensive-for-ships-to-evade-EU-carbon-market.pdf>
- Transport & Environment. (2024). *Profits uncontained - An analysis of container shipping ETS surcharges*. https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2024/03/Briefing_ETTS_WindfallProfits-1.pdf
- Wallington, T. J., & Wiesen, P. (2014). N₂O emissions from global transportation. *Atmospheric Environment*, 94, 258–263. <https://doi.org/10.1016/J.ATMOENV.2014.05.018>
- Yadav, A., & Jeong, B. (2022). Safety evaluation of using ammonia as marine fuel by analysing gas dispersion in a ship engine room using CFD. *Journal of International Maritime Safety, Environmental Affairs, and Shipping*, 6(2–3), 99–116. <https://doi.org/10.1080/25725084.2022.2083295>
- Yin, R.K., (2018). *Case study research and applications: design and methods* (6. uppl.). SAGE.

BILAGA 1

Intervjufrågor till transportköpare:

Inledning:

- Godkännande inspelning (muntligt/skriftligt)
- Vilken roll har du på företaget? Hur länge har du jobbat på företaget? Erfarenhet inom branschen?

Nuvarande transporter:

- Hur hanteras era sjötransporter idag?
- Vad avgör vilket företag och transportmedel ni använder?

Generell hållbarhet:

- Hur jobbar ni med hållbarhet idag?
- Hur ser kundernas efterfrågan på hållbarhet ut?

EU-ETS:

- Känner ni till EU-ETS och har ni upplevt att er verksamhet har påverkats av regelverket?

Framtiden:

- Kan EU-ETS påverka er verksamhet i framtiden? Hur?
- Vad kan motivera er att (fortsätta) jobba mot mer hållbara lösningar?
- Hur tror ni man kan påverka transportörer att jobba mot mer hållbara transporter?
- Samarbetar ni med andra aktörer i hållbarhetsfrågor?

BILAGA 2

Intervjufrågor till rederi:

Inledning:

- Godkännande inspelning (muntligt/skriftligt)
- Vilken roll har du på företaget? Hur länge har du jobbat på företaget? Erfarenhet inom branschen?

Generell hållbarhet:

- Hur arbetar ni med hållbarhet idag?
- Hur ser kundernas efterfrågan på hållbara transporter ut?

EU-ETS:

- Vad för tidiga åtgärder har ni tagit till följd av införandet av sjöfart i EU-ETS?

Kundperspektivet:

- Hur har kunderna reagerat på EU-ETS?
- Har transportkostnaderna ökat för kunderna?

Framtiden:

- Kan EU-ETS påverka er verksamhet i framtiden? Hur?
- Vad kan motivera er att (fortsätta) jobba mot mer hållbara lösningar?
- Hur tror ni man kan påverka transportköpare att välja mer hållbara transporter?
- Samarbetar ni med andra aktörer i hållbarhetsfrågor?

BILAGA 3

Informerat samtycke om deltagande i examensarbetsprojekt ” Införandet av sjöfart i EU-ETS, tidiga effekterna för rederier och transportköpare inom containerbranschen”

Chalmers tekniska högskola

Institutionen för mekanik och maritima vetenskaper

Avdelningen för maritima studier - Internationell Logistik

SE – 412 96 Göteborg

Studenter:

Cornelia Wall: Mail: wallco@chalmers.se, Tel: 076 171 81 49

Tina Fagerbaek Guldstrand: Mail: tinafag@chalmers.se Tel: 079 359 68 63

Handledare:

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

Vi, Tina & Cornelia, är sistaårselever på Chalmers tekniska högskola och läser Internationell Logistik. Vårt kandidatarbete som har som mål att undersöka inkluderingen av sjöfart i styrmedlet EU-ETS. Vi gör denna studie för att ge en bättre förståelse för hur rederier och transportköpare inom containerbranschen har påverkats i ett tidigt skede samt hur de kan tänkas påverkas i framtiden.

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 om 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	

INSTITUTIONEN FÖR MEKANIK OCH MARITIMA VETENSKAPER

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2024



CHALMERS