



**CHALMERS**



# Implementeringen av Carbon Intensity Index: Hur reagerar redare?

Kandidatuppsats för programmet Internationell Logistik

HILDA HOLMGREN  
MATTEUS KJELLBERG

DEPARTMENT OF MECHANICS AND MARITIME SCIENCES

CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY  
Göteborg, Sweden, 2024



# Implementeringen av Carbon Intensity Index: Hur reagerar redare?

Kandidatuppsats för programmet Internationell Logistik

HILDA HOLMGREN  
MATTEUS KJELLBERG

Department of Mechanics and Maritime Sciences  
*Division for Maritime Studies*  
CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY  
Göteborg, Sweden, 2024

## **Implementeringen av Carbon Intensity Index: Hur reagerar redare?**

HILDA HOLMGREN  
MATTEUS KJELLBERG

© HILDA HOLMGREN, 2024  
© MATTEUS KJELLBERG, 2024

Department of Mechanics and Maritime Sciences  
Chalmers University of Technology  
SE-412 96 Göteborg  
Sweden  
Telephone: + 46 (0)31-772 1 000

Omslag:  
Fotografi taget från bryggan av ett tankfartyg i St. Brides Bay, Wales. Tagen av Matteus Kjellberg 2019.

Department of Mechanics and Maritime Sciences  
Chalmers University of Technology  
Göteborg, Sweden, 2024

# FÖRORD

Följande examensarbete genomförs vid Chalmers Tekniska Högskola och är det sista momentet som genomförs i programmet Internationell Logistik, som omfattas av 180 högskolepoäng varav 15 utgörs av examensarbetet, och det sista steget mot en teknologie kandidatexamen.

Vi vill tacka de företag som ställt upp på att medverka i våra intervjuer och vi vill rikta ett extra tack till vår handledare Jan Skoog som väglett oss genom arbetet.

# Implementeringen av Carbon Intensity Index: Hur reagerar redare?

HILDA HOLMGREN

MATTEUS KJELLBERG

Department of Mechanics and Maritime Sciences

Chalmers University of Technology

## SAMMANDRAG

Denna rapport undersöker IMO:s (International Maritime Organization) regelverk CII (Carbon Intensity Indicator) som trädde i kraft 2022. CII är ett graderingssystem som betygsätter fartygets prestanda avseende växthusgasutsläpp över ett kalenderår. Tillsammans med andra regelverk, också införda av IMO, som EEXI (Energy Efficiency Existing Ship Index) och EEDI (Energy Efficiency Design Index) syftar CII till att främja energieffektiviteten och minska växthusgasutsläppen. CII betygsätter fartyg utifrån deras utsläpp i förhållande till utfört transportarbete, där betygsskalan är från A till E där A är bäst. EEXI fokuserar på existerande fartygs energieffektivitet, medan EEDI främjar energieffektiv design och utrustning på nya fartyg.

Vidare undersöker rapporten hur sex olika rederier först reagerade på implementeringen av CII-regelverket, hur det påverkade deras verksamhet samt hur de senare anpassade och anpassar sig till det. Vilka åtgärder har de vidtagit och vad har de för tankar kring framtida lösningar för att få och bibehålla ett godkänt betyg? Genom kvalitativa intervjuer med rederier inom olika segment, i detta fall tank, container och RoRo/RoPax, har rapporten fått svar på frågor som dessa och en inblick i rederiernas reaktion.

Forskning och intervjuer visar bland annat på att CII-regelverket har vissa paradoxer som innebär att fartyg kan få ett högre betyg trots att det genererar mer utsläpp. Dessa kryphål uppstår då det mer miljövänliga alternativet skulle resultera i ett sämre betyg. Dessutom visar studier på att trots tillgängliga åtgärder uppfyller en tredjedel av de berörda fartygen inte kraven för CII, vilket indikerar på ambition och/eller utmaningar för sjöfartsindustrin att anpassa sig till regelverket.

**Nyckelord:** CII, växthusgaser, IMO, rederier, utmaningar, åtgärder

# **The Implementation of the Carbon Intensity Index: How Do Shipowners Respond?**

HILDA HOLMGREN

MATTEUS KJELLBERG

Department of Mechanics and Maritime Sciences

Chalmers University of Technology

## **ABSTRACT**

This report examines the International Maritime Organization's (IMO) CII (Carbon Intensity Indicator) regulations that came into effect in 2022. CII is a grading system that evaluates a ship's performance regarding greenhouse gas emissions over a calendar year. Alongside other regulations introduced by the IMO, such as EEXI (Energy Efficiency Existing Ship Index) and EEDI (Energy Efficiency Design Index), CII aims to promote energy efficiency and reduce greenhouse gas emissions. CII grades vessels based on their emissions relative to the work performed, using a scale from A to E, where A is the best rating. EEXI focuses on existing ship energy efficiency, while EEDI promotes energy-efficient design and equipment for new vessels.

Furthermore, the report investigates how six different shipping companies initially responded to the implementation of the CII regulations, how it affected their operations, and how they later adapted and continue to adapt to it. What measures have they taken, and what are their thoughts on future solutions to achieve and maintain an approved rating? Through qualitative interviews with companies in various segments, including tankers, containers, and RoRo/RoPax vessels, the report has obtained answers to such questions and gained insight into the companies' reactions.

Research and interviews reveal, among other things, that the CII regulations have certain paradoxes that mean ships can receive a higher rating even though they generate more emissions. These loopholes arise when the more environmentally friendly alternative would result in a lower rating. Additionally, studies show that despite available measures, one-third of the vessels in question do not meet the requirements for CII, indicating a lack of ambition and/or challenges for the maritime industry in adapting to the regulations.

**Keywords:** CII, greenhouse gas emissions, IMO, shipping company, challenges, solutions

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1. Introduktion</b>	<b>1</b>
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	2
1.3 Frågeställning	2
1.4 Avgränsningar	2
<b>2. Teori</b>	<b>3</b>
2.1 EEDI	3
2.1.1 Beräkning av EEDI	3
2.1.2 Applicering	4
2.1.3 Metoder att förändra EEDI	4
2.2 EEXI	4
2.2.1 Beräkning av EEXI	4
2.2.2 Applicering	5
2.2.3 Metoder för att förändra EEXI	5
2.3 CII	5
2.3.1 CII:s funktion	5
2.3.2 Beräkning av CII	6
2.3.3 Gränsvärden	6
2.4 Forskning	7
<b>3. Metod</b>	<b>8</b>
3.1 Litteratursökning	8
3.2 Intervjuer	8
3.3 Urval	8
3.4 Etik	9
<b>4. Resultat</b>	<b>10</b>
4.1 Hur påverkade implementeringen av CII de olika segmenten i sjöfartsmarkanden?	10
4.1.1 Vad var erat första intryck vid CII:s implementering?	10
4.1.2 Tycker ni att regelverken är rättvisa?	10
4.1.3 Hur ser CII-ratingen ut på era fartyg?	11
4.1.4 Hur mycket präglar det kontrakt? Förstår kunden vad CII innebär?	11
4.1.5 Vad tycker ni angående att CII-regelverket just nu endast gäller fartyg från 5 000 GT?	12
4.2 Hur anpassar sig redarnas verksamheter efter implementeringen av CII?	13
4.2.1 Anser ni det möjligt att uppnå ett högre betyg och i så fall hur?	13
4.2.2 Vill ni/är det värt att nå ett högre betyg?	15
4.2.3 Hur resonerar ni kring nybyggen av fartyg?	15
<b>5. Diskussion</b>	<b>17</b>
5.1 Hur påverkade implementeringen av CII de olika segmenten i sjöfartsmarknaden?	17
5.2 Hur anpassar sig redarnas verksamheter efter implementeringen av CII?	18
5.3 Metoddiskussion	19
5.3.1 Litteratursökning	19
5.3.2. Intervjuer	19
<b>6. Slutsats</b>	<b>20</b>

6.1 Hur påverkade implementeringen av CII de olika segmenten i sjöfartsmarknaden? _____	20
6.2 Hur anpassar sig redarnas verksamheter efter implementeringen av CII? _____	20
6.3 Rekommendationer för vidare forskning _____	20
<b>Referenser</b> _____	<b>21</b>
<b>Bilagor</b> _____	<b>23</b>
Bilaga _____	23

## FIGURLISTA

Figur 1. Ekvation för EEDI	3
Figur 2. Ekvation för EEXI	5
Figur 3. Ekvation för CII	6
Figur 4. Generella gränser för CII-ratings	6
Figur 5. Tankfartygsgränser för CII-ratings	6
Figur 6. Reducering av CII-baslinje (Chartrack.com, 2023)	7



## AKRONYMER OCH TERMINOLOGI

BIMCO	Baltic and International Maritime Council <i>Världens ledande organisation med ansvar för att utveckla standardkontrakt som används av sjöfartsindustrin.</i>
CII	Carbon Intensity Indicator, <i>Ett mätverktyg för utsläpp av växthusgaser baserat på utsläpp och utfört transportarbete.</i>
DWT	Deadweight/Dödsvikt <i>Ett fartygs lastkapacitet, mätt i metriska ton.</i>
EEDI	Energy Efficiency Design Index <i>Ett mätverktyg för utsläpp av växthusgaser med fokus på design av fartyg.</i>
EEXI	Energy Efficiency Existing Ship Index <i>Ett mätverktyg för utsläpp av växthusgaser för redan existerande fartyg.</i>
FAME	Fatty Acid Methyl Esters <i>Ett biobränsle som kan framställas ur olika Naturliga och konstgjorda gaser som utgör grunden till växthuseffekten.</i>
GT	Gross Tonnage/Bruttodräktighet <i>Mått på storlek av fartyg.</i>
HFO	Heavy Fuel Oil <i>Tung eldningsolja - bunkerbränsle eller restbränsleolja.</i>
INTERCARGO	The International Association of Dry Cargo Shipowners <i>Förening som företräder intressen för torrlastredier.</i>
IMO	International Maritime Organization <i>FN:s internationella skyddsorgan för sjöfart med säte i London.</i>
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships <i>IMO-konvention som har till uppgift att förhindra nedsmutsning av havet orsakat av sjöfartsverksamhet.</i>
MDO	Marine Diesel Oil <i>Marin dieselolja - En typ av destillat dieselolja</i>



# 1. INTRODUKTION

I och med att insikten kring den globala miljösituationen växer blir det alltmer lägligt att hitta lösningar för att bromsa den mänskliga påverkan innan situationen bli okontrollerbar. Dessa lösningar kommer i olika omfattningar och med varierande effekt. Det kan vara allt ifrån införandet av nya bränslen till nya metoder att vidta, såsom *slowsteaming*, eller implementeringen av nya regelverk, likt det regelverk som denna rapport undersöker - CII-graderingssystemet. Vissa av de åtagna åtgärderna har direkt påverkan på fartygets utsläpp medan andra har en längre tidsplan.

## 1.1 Bakgrund

Carbon Intensity Indicator (CII) är ett av International Maritime Organization's (IMO) senast införda regelverk tänkt att minska växthusgasutsläppen för fartyg med en bruttodräktighet från 5 000 (GT). Den nyinförda strategin ska underlätta arbetet med att nå deras uppsatta mål att kraftigt reducera växthusgasutsläppen från fartyg (International Maritime Organization [IMO], u.å.(a)). CII-graderingssystemet bygger på en matematisk formel som i slutändan resulterar i ett betyg mellan A och E, där A är bäst och E är sämst. Betyget ska motsvara hur väl det enskilda fartyget förhåller sig till miljön avseende växthusgasutsläpp. I formeln ingår variabler såsom bränsletyp och seglad distans, formeln i sin helhet förklaras i figur 3. (IMO, 2021)

CII trädde i kraft 1 november 2022 (IMO, u.å.(a)) tillsammans med ett annat regelverk, Energy Efficiency Existing Ship Index (EEXI), vilket är det andra betyget som alla fartyg, från 400 GT (IMO, u.å.(b)), måste beräkna och som är nära sammankopplat med CII-betyget. EEXI bestämmer fartygets energieffektivitet, alltså ett mått på hur väl man tar vara på den energi som finns tillgänglig och som genereras ombord. Betygen är inte direkt beroende av varandra men de lanserades tillsammans och båda är till för att agera som åtgärder för att minska växthusgasutsläppen (IMO, u.å.(b)). Den 1 januari 2023, två månader senare, blev det obligatoriskt för alla berörda fartyg att påbörja beräkningen av sitt CII och EEXI. Detta för att de ett år senare, 1 januari 2024, skulle ha tillräckligt med data i den första årsrapporten för att kunna erhålla deras första giltiga klassning (IMO, u.å.(b)).

Ett annat index som också ofta nämns i samband med CII och EEXI är Energy Efficiency Design Index (EEDI). EEDI syftar till att främja implementeringen av mer energieffektiv konstruktion och utrustning på nya fartyg. Regelverket gäller för fartyg från 400 GT, där de beroende på storlek har olika krav (IMO, 2011). I enkelhet, från 1 januari 2013 måste alla berörda fartyg möta sina krav, detta efter en två års övergångsperiod (IMO, u.å.(a)).

Alla dessa regelverk kommer att beröras i denna rapport men CII är det initiativ som är av störst intresse. Detta eftersom sedan den dag det infördes har det mötts av kritik då olika segment inom sjöfarten fyller olika syften och därmed har olika rörelsemönster. Detta gör att det blir olika lätt för de olika segmenten att nå ett godkänt CII-betyg och det i sin tur leder till utforskning av kryphål i regelverket som inte går i linje med det tänkta syftet, att gynna miljön. Några som har uttryckt sin skepsis mot att IMO ska använda CII-betyget som ett riktmärke för att nå miljömålen är The International Association of Dry Cargo Shipowners (INTERCARGO). De uttrycker sig i ett pressmeddelande och skriver:

*“Paradoxically when considering voyage distances and port waiting times, vessels with longer travel distances can produce more emissions but have a better CII rating*

*when compared to vessels travelling shorter distances and producing less emissions”*  
(INTERCARGO, 2022, s. 2),

vilket betyder att ett fartyg som går en längre resa och därmed producerar mer utsläpp kan ha ett bättre betyg än ett fartyg som går en kortare sträcka och producerar mindre utsläpp.

## **1.2 Syfte**

Syftet med denna rapport är att undersöka IMO:s nya graderingssystem - CII och ett antal olika rederiers syn på detta. Hur har rederierna påverkats och vilka åtgärder behöver de ta till för att hålla sig inom ramarna och möta sina interna mål? Vidare ska rapporten redogöra för eventuella dilemman som regelverkets formel kan möta när det nyttjas i olika kontexter, i detta fall är det så kallade kontexterna olika segment inom sjöfarten. Visar det sig finnas dilemman, vad blir reaktionen på dessa från rederiernas håll och i vilken form tar sig deras agerande i uttryck därefter? Kan det finnas andra vägar, bakvägar rentav, till att få bra betyg på sina fartyg som inte främjar CII:s syfte?

## **1.3 Frågeställning**

Hur påverkade implementeringen av CII de olika segmenten i sjöfartsmarknaden?

Hur anpassar sig redarnas verksamheter efter implementeringen av CII?

## **1.4 Avgränsningar**

För att behålla rapporten inom rimliga ramar har det på vissa plan gjorts avgränsningar. Till att börja med kommer rapportens huvudfokus att ligga på CII men på grund av att EEXI och EEDI är nära besläktat med CII, och därför kommer att nämnas stundtals, är det relevant för rapporten att veta vad de innebär. Vidare har rapporten begränsat sig till sex rederier inom tre segment för att få någon form stickprov på hur marknaden ser ut - samtliga rederier med bas och/eller kontor i Sverige, vilket avgränsar arbetet ytterligare. Slutligen kommer det i resultatet inte att ingå vidare förklaringar och/eller undersökningar av tekniska lösningar, ekonomiska aspekter eller matematiska konsekvenser som de intervjuade skulle kunna lyfta.

## 2. TEORI

Sjöfarten är en bred marknad som innebär allt från mäklari av lastbilar och fartyg, säkerhet ombord för besättning till tullregler och tariffer. Sjöfarten regleras av organet "International Maritime Organization". IMO är ett organ under FN med uppgiften att säkerställa en säker och trygg global sjöfart, samt reglera sjöfartens påverkan på vårt klimat och miljö. IMO grundades år 1948 i Geneve under namnet "Inter-Governmental Maritime Consultative Organization" (IMCO) men kom att byta namn till "International Maritime Organization" år 1982 (Clarksons, u.å.).

IMO har idag sitt säte i London och styr sjöfarten genom en rad olika konventioner. Exempel på konventioner är "International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers" (STCW) som reglerar standarden på de krav som ställs på utbildning för sjömän (IMO, u.å.(d)). Den konventionen som är högst relevant i denna undersökning är "International Convention for the Prevention of Pollution from Ships" (MARPOL) som reglerar fartygs påverkan på miljö och klimat genom olyckor och drift (IMO, u.å.(e)).

### 2.1 EEDI

Den 15 juli 2011 slog IMO fast nya regler för att uppnå bättre energieffektivitet ombord på fartyg. Detta regelverk inkluderade ett mätverktyg, EEDI, som mäter ett fartygs energieffektivitet utifrån fartygets utsläpp av växthusgaser och utfört transportarbete (IMO, 2011).

#### 2.1.1 Beräkning av EEDI

Ett fartygs EEDI bestäms utifrån dess utsläpp i relation till utfört transportarbete utfört av fartyget. Fartygets CO<sub>2</sub> utsläpp i beräknas baserat på dess förbrukning och vad för typ av bränsle som används. Ett bränsle har en fast kolhalt vilket ger en konstant för gram kol per gram bränsle ( $C_F$ ). Det förbrukade bränslet blir en funktion av belastningen på huvudmaskinen ( $P_{ME}$ ) som brukar bestämmas till 75% vilket blir en funktion av en specifik bränsleförbrukningskonstant ( $SFOC$ ). Belastningen förändras utifrån den valda framfarten av fartyget. Det utförda transportarbetet beräknas utifrån kapacitet över en distans. Fartygets kapacitet är den egna totala lastkapaciteten (DWT). Ekvationen (se figur 1) använder distansen i nautiska mil ( $D$ ) vars övriga siffror är insamlade under (Ančić I & Šestan A, 2015).

$$EEDI_{uppnått} = \frac{\text{gram } CO_2}{\text{utfört transportarbete}} = \frac{C_F \times P_{ME} \times SFOC}{D \times DWT}$$

Figur 1. Ekvation för EEDI

- $C_F$ : gram kol per gram bränsle
- $P_{ME}$ : Belastningen på huvud maskinen
- $SFOC$ : Specifik bränsleförbruknings-konstant
- $D$ : Distans seglad (nautiska mil)
- $DWT$ : Total lastkapacitet (ton)

## 2.1.2 Applicering

Regeln gäller alla fartyg vars byggkontrakt är daterade till 1 januari 2013 och senare. Fartyg vars byggkontrakt är daterat före 1 januari 2013 men levereras efter 1 juli 2015 är också skyldiga att följa EEDI (Lee S-S, 2024). På grund av utmaningen som innovation medför i form av att utveckla design och teknik så introducerades dessa deadlines för att sätta marknaden under press så gränsvärdena som IMO beslutat uppnås. IMO gav marknaden ett fönster på ett och ett halvt år för att anpassa sina framtidsplaner så att de var i linje med vad EEDI innebar.

## 2.1.3 Metoder att förändra EEDI

Att *slowsteama* är den absolut främsta metoden för att reducera ett fartygs utsläpp, vilket resulterar i ett lägre EEDI. Att sänka ett fartygs hastighet med 10% resulterar i en minskning av växthusgaser med åtminstone 10-15% vilket innebär att var tionde resas utsläpp skulle kunna sparas (Cariou, 2011). Designändringar på fartygets yttre utrustning har också en stor inverkan på dess energieffektivitet. Optimering av en propeller kan öka effektiviteten av framdrivningen med 6% och en designförändring eller installation av ett bulbroder, vilket är ett typ av roder som tar hänsyn till vattenflödet från propellern, kan öka effektiviteten med ytterligare 6% (MAN Diesel & Turbo, 2019).

Marknaden ser nya tekniker som en reformerande metod för att uppnå netto noll växthusgasutsläpp år 2050. Tekniska lösningar för att uppnå lägre EEDI varierar. Detta är metoder såsom *slowsteaming*, vilket är ett av de effektivaste tillvägagångssätten för att reducera sitt EEDI; axelgeneratorer för att generera elektricitet; nya smörjolja för att reducera friktion i maskiner ombord; ny propellerdesign för att öka verkningsgraden av huvudmaskiner; ny skrov- och bulbutformning är också bidragande faktorer till att sänka ett fartygs EEDI (Lee S-S, 2024).

## 2.2 EEXI

1 november 2022 gjordes ändringar i MARPOL Annex VI som speglar IMO:s strategi för reducerade utsläpp av växthusgaser från 2018. Dessa tekniska och operationella ändringar gör att alla fartyg är skyldiga att räkna ut sin energieffektivitet enligt EEXI. Den uppnådda EEXI nivån av ett fartyg får inte överstiga IMO:s gränsvärden. Enligt IMO:s strategi för att reducera sjöfartens växthusgasutsläpp så ska utsläppen minskat med 40% år 2030 i relation till baslinjen som är 2008 (IMO, u.å.(b)).

### 2.2.1 Beräkning av EEXI

Ett fartygs EEXI bestäms i nästintill på samma sätt som ett nyare fartygs EEDI, alltså dess utsläpp i relation till utfört transportarbete (se figur 2.). Fartygets utsläppta mängd av CO<sub>2</sub> bestäms utifrån vilket bränsle som använts och förbrukningen av det aktuella bränslet. Ett bränsle har en fast kolhalt vilket ger en konstant för gram kol per gram bränsle ( $C_F$ ). Det förbrukade bränslet blir en funktion av en funktion av belastningen på huvudmaskinen ( $P_{ME}$ ) som likt EEDI formeln brukar bestämmas till 75% vilket blir en funktion av en specifik bränsleförbruknings-konstant (SFOC). Beroende på vilken hastighet som fartyget sätts i förändras belastningen på maskinen och i sin tur även den specifika bränsleförbrukning konstanten. Detta resulterar i att den utsläppta mängden CO<sub>2</sub> divideras med det utförda transportarbetet som utgörs av fartygets totala lastkapacitet (DWT) och antal nautiska mil seglade (D) (Bayraktar, M. & Yuksel, O., 2023).

$$EEXI_{\text{uppnått}} = \frac{\text{gram } CO_2}{\text{utfört transportarbete}} = \frac{C_F \times P_{ME} \times SFOC}{D \times DWT}$$

Figur 2. Ekvation för EEXI

- $C_F$ : gram kol per gram bränsle
- $P_{ME}$ : Belastningen på huvud maskinen
- SFOC: Specifik bränsleförbrukning-konstant
- D: Distans seglad (nautiska mil)
- DWT: Total lastkapacitet (ton)

### 2.2.2 Applicering

EEXI är en av de bestämmelserna som gjordes i MARPOL Annex VI november 2022. Dessa bestämmelser, som även innefattade införandet av CII, bildades under riktlinjerna för IMO:s strategi för att reducera växthusgasutsläpp producerat av sjöfarten som klubbades 2018. Från och med den 1 januari 2023 är det obligatoriskt att räkna ut sin EEXI och CII rating med en första obligatorisk årlig redovisning den 1 januari 2024. Reglerna för EEXI ska användas på alla fartyg som har en dräktighet på 400 GT eller mer (IMO, u.å.(b)).

### 2.2.3 Metoder för att förändra EEXI

Att uppfylla EEXI-kraven kan vara en svårare uppgift än att uppfylla EEDI-kraven då fartyget redan är byggt. Detta innebär att fartygsoperatörer får ta vid andra metoder för att dra ner på sina  $CO_2$  utsläpp. Den delen av skrovet som är under vattennivån kan rengöras för att minimera motståndet genom vattnet. Skrov kan även målas med antifouling-färg som förhindrar påväxt och som även den minskar friktionen i vattnet. En annan metod för öka energieffektiviteten är att modifiera skrovet, både över och under vattenytan för att minimera motstånd av luft och vatten vid framfart. Något som kan utgöra en betydande skillnad för EEXI-värdet är ruttplanering, då detta kan ge en mer precis ankomsttid till hamn och utrymme för att *slowsteama*. Detta kräver dock att man tar hänsyn till väder, vind och även tidvatten i vissa hamnar för att man ska få en så korrekt ruttplanering som möjligt. Att byta ut sitt bränsle mot ett drop-in-bränsle, ett bränsle som har samma förbränningsegenskaper och kan ersätta det föregående bränslet, är en metod som är väldigt enkel då den oftast inte kräver några modifieringar i maskinrummet och innehåller en lägre kolhalt vilket resulterar i lägre utsläpp (Bayraktar, M. & Yuksel, O., 2023).

## 2.3 CII

Den 13 april 2018 presenterade IMO en ny strategi som satte upp nya gränsvärden som skulle uppnås. Dessa mål innebär en 40% minskning av utsläpp av växthusgaser till 2030 som senare ska ökas till en minskning på 70% till 2050. Detta är siffror relativt mätta till baslinjer från mätningar under år 2008 (IMO, 2018). IMO menar att dessa riktlinjer kommer att uppmuntra utvecklingen av tekniska lösningar för att uppnå en växthusgasfri eller näst intill växthusgasfri framdrift av fartygen under regelverket. De menar också i sin strategi att den största tekniska framgången på väg mot växthusgasfri drift är nya bränslen som ska fungera som ersättare för dagens bränslen (IMO, u.å.(c)).

### 2.3.1 CII:s funktion

Vid årsskiftet mellan 2023 och 2024 är alla fartyg med en dräktighet på 5 000 GT eller mer skyldiga att räkna ut ett snittvärde, ett så kallat "carbon intensity index" (CII). CII värdet ställs

i sin tur mot en baslinje av utsläpp baserat på sjöfarten från 2008 med en viss reduceringsfaktor, som år 2030 är 40%. Utifrån hur man förhåller sig till baslinjen tilldelas man en så kallad “rating”. Ratingsystemet består av fem olika ratingar, A, B, C, D och E, där A är bäst och E är sämst. Ett fartyg bör ha en rating på A, B, eller C för att undvika att behöva vidta extra åtgärder. Om ett fartyg skulle uppnå en D rating under tre år i rad eller en E rating under ett år, skulle detta innebära att en åtgärdsplan måste redovisas som förklarar hur fartyget ska uppnå riktlinjerna. (IMO, u.å.(b))

### 2.3.2 Beräkning av CII

Ett fartygs CII-rating är ett resultat av den totala mängd CO<sub>2</sub> som släpps ut i förhållande till det totala transportarbetet som utförts (se figur 3.). Mängden CO<sub>2</sub> som frigjorts av fartyget är en kalkylering utifrån den årliga konsumtionen av bränsle (FC<sub>j</sub>) och den specifika utsläppsfaktorn (C<sub>Fj</sub>) som i sin tur bestäms från kolhalten i det valda bränslet. Det utförda transportarbetet blir en produkt av fartygets totala kapacitet i dödvikt (C) och den totala seglade distansen över det gångna året (D<sub>t</sub>) (Hua. R et al., 2024).

$$CII_{\text{uppnått}} = \frac{M}{W} = \frac{FC_j \times C_{Fj}}{C \times D_t} = \frac{[\text{Årlig Bränslekonsumtion}] \times [CO_2 \text{ Utsläppsfaktor}]}{[\text{Kapacitet Dödviktston}] \times [\text{Distans Seglad}]}$$

Figur 3. Ekvation för CII

- j : typ av bränsle;
- FC<sub>j</sub>: den totala mängden bränsle som har konsumerats (redovisad i gram) under ett kalender år;
- C<sub>Fj</sub> : konverteringsfaktor från bränslemassa till CO<sub>2</sub>-massa, för specifik bränsletyp;
- C : kapacitet i dödviktstonnage;
- D<sub>t</sub>: total distans seglad (redovisad i nautiska mil) (IMO, 2021(a)).

### 2.3.3 Gränsvärden

Resultatet som ett fartyg får vid uträknat CII sätts i relation till gränsvärden som i sin tur är en funktion av baslinjen av växthusgasutsläpp från 2008. Varje betyg har en viss “exp” vilket är bestämda variabler i uträkningen för CII betyg som bestämts av IMO (se figur 4.). Varje typ av fartyg har sina egna exp-värden som sätts in i formeln. Till exempel betyget A uppnås om man uppnår ett bättre CII resultat än exp (d1) av den nödvändiga CII gränsen som för tankfartyg blir exp (0,82) (se figur 5.) (Hua. R et al., 2024).

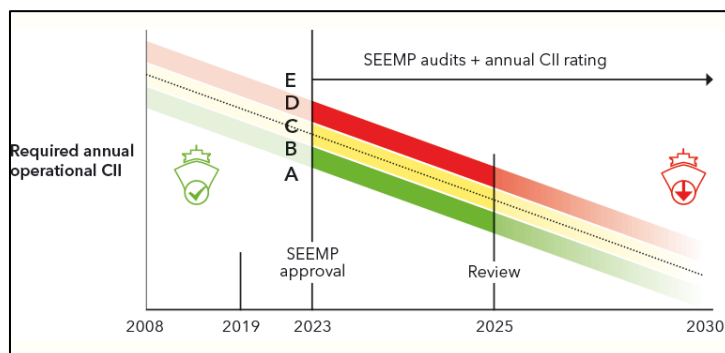
Gräns för A	=	exp (d1)	X	Baslinje (för specifikt år)
Gräns för B	=	exp (d2)	X	Baslinje (för specifikt år)
Gräns för C	=	exp (d3)	X	Baslinje (för specifikt år)
Gräns för D	=	exp (d4)	X	Baslinje (för specifikt år)

Figur 4. Generella gränser för CII-ratings

Gräns för A	=	exp (0,82)	X	Baslinje (för specifikt år)
Gräns för B	=	exp (0,93)	X	Baslinje (för specifikt år)
Gräns för C	=	exp (1,08)	X	Baslinje (för specifikt år)
Gräns för D	=	exp (1.28)	X	Baslinje (för specifikt år)

Figur 5. Tankfartygsgränser för CII-ratings

De basvärden som ett fartygs uppnådda CII ställs emot grundas i en reduktionsfaktor utifrån utsläppsvärden från år 2008. IMO:s mål är att baslinjen för kolvärdena som släpps ut ska minska med 40% till år 2030 och 70% till år 2050 (Sun, L et al. (2023)). För att uppnå dessa mål ändras baslinjen årligen (se figur 6) för att sänka CO<sub>2</sub> utsläppen från sjöfarten (IMO, 2021(b)). Detta innebär att man inte med säkerhet får samma betyg två år i rad trots att man haft samma CII-värde båda åren (Tsai & Lin, 2023).



Figur 6. Reducering av CII-baslinje (Chartrack.com, 2023)

## 2.4 Forskning

Forskning säger att sjöfarten står för 2,5% av de växthusgaser som produceras, vilket ligger till grund för implementeringen av denna typ av regelverk (Tsai & Lin, 2023). I rapporten skriven av Tsai och Lin (2023) nämns även att ett av de mest grundläggande sätten att reducera sina växthusgasutsläpp är att sänka farten på fartyget, alltså att *slowsteama* (Tsai & Lin, 2023).

Bayraktar och Yuksel (2023) rekommenderar att byta bränsle, alternativt att bygga in möjligheten att köra på två bränslen, vara noga med skrovrengöring för att minska friktionen och att kontrollera väderprognoser för att undvika dåligt väder som åtgärder att vidta. De säger även att det är utmanande att möta regelverkets krav för fartyg som endast kör på konventionella bränslen såsom Marine Diesel Oil (MDO) och Heavy Fuel Oil (HFO) (Bayraktar och Yuksel, 2023).

I en tredje rapport har Yuan, Q et al. (2023) kommit fram till att en av tre fartyg just nu inte uppfyller kraven för utsläpp, baserat på data från 2020 har ca 64% ett betyg mellan A-C och resterande har alltså under D, vilket inte anses som godkänt (Yuan, Q et al., 2023).

Slutligen har Wang, S et al., (2021) som har undersökt CII-formeln, funnit att det finns ett flertal paradoxer kopplat till regelverket, som innebär att regelverket tvärtom kan leda till ökade utsläpp för vissa fartyg i vissa situationer (Wang, S et al., 2021)

### 3. METOD

Denna rapport är en kvalitativ undersökning på hur redare reagerar mot de implementerade CII regelverket. Datainsamlingen består av två metoder: litteratursökning och intervjuer.

#### 3.1 Litteratursökning

Den primära källan för litteratursökningen är *Chalmers Library* och de webbaserade databaserna som erbjuds därigenom. Detta är databaser såsom *Scopus* och *Web of Science*. Detta kommer ge en insikt i de konsekvenser CII redan har fått på marknaden vilket innebär vägledning och en bättre förståelse i hur regelverket präglar marknaden. Litteratursökningen kommer att hjälpa till med att förstå vad som behöver fokuseras på och vägleda i rapportskrivningen. För att undvika att missa viktig information i sökprocessen kommer en metod att användas där en bred sökning genomförs initialt. Därefter kommer de källor som är mest relevanta för att besvara frågeställningen att väljas ut. De utvalda källorna kan sedan studeras noggrant och vara till hjälp för att genomföra ytterligare sökningar med fokus på djup (Höst et al., 2006).

#### 3.2 Intervjuer

Arbetet inkluderar kvalitativa intervjuer med ett urval fartygsägare/redare. Detta kommer ge en direkt kontakt med marknaden som berörs av regelverket. Intervjuerna kommer att förse subjektiva vinklar från olika segment inom branschen. Frågor som kommer ställas är direkt riktade frågor mot rederiets adaptation av regelverket och vilka konsekvenser som introducerats i verksamheten, positiva som negativa. Intervjuerna kommer att vara, så kallat, semistrukturella. Detta innebär att många av frågorna kommer att vara förbestämda för att ge intervjun en stadig grund där samtliga intervjuade kommer att få besvara samma frågor, för att i efterhand enkelt ska kunna jämföra de olika svaren med varandra. Under intervjun kommer det även lämnas utrymme för spontana frågor och för den intervjuade att nämna andra detaljer som kan vara av intresse, detta för att göra intervjun mer dynamisk (Denscombe, 2018). För att ta del av intervjufrågorna i sin helhet se bilaga 1.

När är alla intervjuer var genomförda användes AI för att transkribera intervjuerna, så att den information som blivit insamlad enkelt kunde gås igenom och jämföras.

Transkriberingsverktyget som användes var [goodtape.io](https://goodtape.io), där man kunde ladda upp en film eller ljudfil varav sidan med hjälp av AI transkriberade och tidsstämplade intervjuerna. Därefter sorterades materialet, så att rätt svar hamnade under rätt fråga.

#### 3.3 Urval

För att säkerställa mångfald i intervjuerna, som kommer att utgöra materialet i rapporten, har kontakt tagits med sex rederier som har kontor i Sverige. Av dessa är två specialiserade inom tankersegmentet, två inom containersegmentet och två inom RoRo/RoPax-segmentet. Valet av dessa segment är baserat på de är vanligt förekommande inom sjöfartsbranschen. Två rederier har valts från varje segment för att ge en bredare insikt i hur påverkan och åsikter kan skilja sig, även inom samma segment, beroende på faktorer som företagsstorlek, målgrupp, flotta, fartygens storlek och liknande.

Företagen inom tankersegmentet kommer att nämnas som T1 och T2, företagen inom containersegmentet kommer nämnas som C1 och C2 och företagen inom RoRo-/RoPaxsegmentet kommer att nämnas som R1 och R2.

- T1 - Ett tankrederi som opererar fartyg med en lastkapacitet mellan 4 000 och 11 500 DWT
- T2 - Ett tankrederi som opererar fartyg med en lastkapacitet mellan 19 000 och 23 000 DWT.
- C1 - Ett containerrederi som opererar på en global nivå.
- C2 - Ett containerrederi som opererar på en global nivå.
- R1 - Representant för ett RoRo rederi och RoPax rederi under en koncern.
- R2 - Ett rederi som bedriver kort RoPax-sjöfart med bland annat hybridfartyg.

### **3.4 Etik**

Alla företagen som har ställt upp på att bli intervjuade kommer att hållas anonyma. Detta eftersom det enda som är av vikt för resultatet är vilka segment som företagen representerar och ungefär vilken storlek de omfattas av.

## 4. RESULTAT

Resultatet är sammanställt utifrån intervjuer med sex olika rederier från tre olika marknader inom sjöfarten. De olika typer av sjöfart som bedrivs av respondenterna är tanksjöfart, containersjöfart samt RoRo/RoPax. Alla respondenter har fått samma uppställning av frågor samt fått möjligheten att lägga till egna tankar på områden som de vill upplysa.

### 4.1 Hur påverkade implementeringen av CII de olika segmenten i sjöfartsmarkanden?

Följande är frågor som beskriver hur de olika respondenterna upplevde implementationen av CII regelverket, hur rederierna upplevt omställningen och åsikter kring hur regelverket fungerar och präglar sjöfarten.

#### 4.1.1 Vad var erat första intryck vid CII:s implementering?

Första konsekvenserna av CII:s inträdande hos de olika rederierna var blandade. C1, C2 och R1 tryckte mycket på den vikten av optimering av driften av deras verksamhet. Att det numera är avgörande att träffa rätt tider med rätt fart. C2 menar att det är av stor vikt att träffa tidsfönster när fartyget får gå till kaj för att undvika ankring, samtidigt som de vill reducera tiden till kaj för att hålla fartygen i rörelse. Detta gynnar CII-formeln då fartyget samlar nautiska mil att dela sina utsläpp på (se figur 3.). C1 belyser att en fartminskning med en till två knop reducerar bränsleförbrukningen per nautisk mil - vilket leder till ett bättre CII. R1 uttrycker sig på följande sätt vid frågan angående hur reglerna har påverkat dem:

*Den slår lite dumt i vårt segment. Vi håller på med RoRo, RoPax och färjor och allt i vårt segment handlar om fart. Att båtarna ska gå fort och du ska lasta och lossa fort. Och med CII så sätter det begränsningar på hur fort du kan segla.*

T1, T2 och R2 har upplevt en smidigare implementering av CII. T1 menar att de knappt har påverkat dem och att de sitter väldigt trygga med sina fartyg. T1 yttrar:

*På alla våra fartyg så hamnar vi cirka 20% under EEXI kravet, som är grunden till CII. Så det betyder egentligen att vi ligger 20% under regelkravet i utsläpp.*

R2 som har konverterat två av tre fartyg, som går skytteltrafik, till el menar att de knappt har behövt tänka på de nya reglerna gällande utsläpp av växthusgaser då deras utsläpp är så små. Det tredje fartyget körs på ett drop-in-bränsle vilket också leder till väldigt låga utsläpp av växthusgaser.

#### 4.1.2 Tycker ni att regelverken är rättvisa?

Angående om reglerna är rättvisa så var det endast C2 som ansåg att regelverkets ramar var genomtänkta. C1 tog ingen ställning medan resten av intervjuerna har en negativ inställning mot ramarna för regelverket.

Den starkaste åsikten kring huruvida reglerna inte tar hänsyn till vilken typ av sjöfart som bedrivs begrundas i att CII-formeln använder transportarbete som är beroende av ett fartygs antal seglade nautiska mil för att avgöra vilket betyg som delas ut. T2 uttrycker följande:

*Den tar inte hänsyn till om vi har last ombord eller inte och det är ju väldigt konstigt. Så att egentligen för att få högsta score så ska vi bara köra runt utan last i cirklar typ*

*eller jorden runt. och T1 stämmer in med följande Istället för att ligga still för ankars i en vecka, då är det bättre att köra i cirklar. Då drar ju du mer CO<sub>2</sub>. Men du får bättre rating.*

C2 menar att reglerna är rättvisa ur den aspekten att de gäller alla men går inte in djupare på det. R1 resonerar också med de två tankerrederierna då de också bedriver en sjöfart där man kan bli stillaliggande i en dag utan landförsörjning, vilket innebär att fartyget får underhålla sig själv med egen kraft som i sin tur bidrar till utsläpp.

R2 tycker inte att reglerna är rättvisa och menar att det är en stor utmaning att skapa ett mätverktyg såsom CII och göra det applicerbart på hela sjöfarten utan att tillsätta dispenser och korrektionsfaktorer för olika typer av verksamheter.

### **4.1.3 Hur ser CII-ratingen ut på era fartyg?**

Alla rederier använder någon form av mjukvara som tillåter att de i realtid kan ha koll på fartygens betyg, vanligtvis i form av "year to date", vilket innebär att programmet räknar ut betyget ett år bakåt från datumet då man kollar, och betyg för enskilda resor. Dessa funktioner tillåter redarna att kontinuerligt kunna kontrollera hur fartyget/fartygen ligger till, ger möjligheten att jämföra exempelvis resor med varandra för att kunna göra justeringar framöver, om detta skulle vara nödvändigt, och se hur fartygets prestanda förändras under olika förhållanden. Nedan listas fartygens CII-rating för respektive rederi:

- T1 har betyget A på hela flottan. Även på de fartyg som inte ligger över inkluderingsgränsen på 5 000 GT.
- T2 har betyget A på majoriteten av sina fartyg med några undantag som ligger på betyget B.
- C1 ville inte redovisa betygen på sina fartyg.
- C2 har betyget C på de flesta av sina fartyg. De nämner att det har funnits något fartyg med betyg D men att man har vidtagit åtgärder för att få upp det till en godkänd nivå.
- R1 har betyget C på nästintill alla fartyg bortsett från något fartyg i D och något fartyg i B.
- R2 har betyget A på alla deras berörda fartyg.

### **4.1.4 Hur mycket präglar det kontrakt? Förstår kunden vas CII innebär?**

Hur kontraktsförhandlingar påverkas av CII-reglerna verkar vara högst beroende på vilken typ av kund rederiet jobbar mot. T1 och T2, som bedriver tanksjöfart, har både båtar på timecharter-kontrakt (T/C), vilket innebär att man hyr ut fartyget till en kund, och voyagecharter-kontrakt (V/C), vilket innebär att man skriver ett nytt kontrakt för varje resa mot olika eller samma kund. R1 bedriver också sjöfart under T/C och menar på att när det gäller T/C så läggs ansvaret för att CII-betyget ska upprätthållas på kunden. Detta i sin tur leder till att kunden vill försäkra sig om att det är möjligt att hålla en godkänd nivå utifrån de åtstramningarna på kraven som sker med tiden. Detta sker genom nya klausuler i kontrakten. T2 nämner att CII har börjat nämnas i förhandlingar för V/C kontrakt men att det inte är något som upplevs som ett problem. Omnämmandet tas snarare som en indikation på att det är på väg att ta större plats i förhandlingar.

C1 menar att majoriteten av kunderna inte bryr sig om CII utan anser att det är rederiets ensak att sköta. De som C1 menar på att kunderna är intresserade av är val av bränsle ombord och vilket klimatavtryck transporten har.

C2 och R2 menar att CII inte är något som påverkar kunden. C2 svarar:

*“Kunderna har ingen aning om vad det här är.”*

när frågan ställdes och förklarade att:

*“Vi är en stor del i hela transportkedjan, absolut, men det är en väldigt väldigt liten del i deras medvetande.”*

R2 menar att eftersom det ännu inte har lett till några ökade kostnader så har kunden inte reagerat.

#### **4.1.5 Vad tycker ni angående att CII-regelverket just nu endast gäller fartyg från 5 000 GT?**

Det väcktes ett tydligt motstånd angående den gräns som IMO valt att sätta för vilka som ska omfattas av CII - alltså 5 000 GT. T1 svarar på frågan:

*Det är ju den dummaste regeln som finns i våra system idag. Både i det här “EU fit for 55” där har de också en 5 000 brutto gräns på utsläppsrätter. De har även det på framtida revisionsplikten som kommer för fartyg “fuel EU maritime”, också 5 000 brutto. IMO CII också 5 000 brutto vilket är ju helt huvudlöst. De som är under kan göra vad de vill.*

T1 trycker på att de har halva flottan över och halva flottan under gränsen. Ett exempel som ges är att två av deras fartyg, ett som ligger över och ett som ligger under, har samma huvudmaskin och näst intill likvärdig lastkapacitet och att det då är anmärkningsvärt att det ena fartyget är helt befriat från reglerna medan det andra fartyget präglas av regelverket. Både T1 och T2 menar att detta kommer leda till att redare bygger båtar under 5 000 GT gränsen för att slippa reglerna vilket inte är rätt. T2 trycker på att detta bidrar till att det i slutändan byggs fler men mindre fartyg, som inte omfattas av regelverket, och som tillsammans får en större miljöpåverkan än om det hade byggts båtar utan hänsyn till gränsen. T1 lyfter möjliga risker och menar på att man kan offra viktiga delar av fartyget, under tiden de byggs, för att hålla sig under gränsen. Det som offras är besättningens komfort och trivsel i form av att minimera storleken på utrymmen såsom gym, dagrum och hytter. T1 jobbar hårt i olika forum för att få reducerat gränsen från 5 000 GT till 400 GT. R2 stämmer också in i att gränsen borde vara lägre så att det inte byggs fartyg precis under gränsen för att kunna undgå reglerna. R2 nämner dock ingen exakt siffra.

C1, C2 och R1 opererar alla fartyg som ligger en bra bit över 5 000 GT och hade därför ingen specifik åsikt om gränsen.

## 4.2 Hur anpassar sig redarnas verksamheter efter implementeringen av CII?

Följande frågor beskriver hur de intervjuade rederierna resonerar kring framtiden med hänsyn till CII. Vilken inställning de har mot regelverket och vilka åtgärder som vidtas för att uppfylla kraven samt deras interna mål.

### 4.2.1 Anser ni det möjligt att uppnå ett högre betyg och i så fall hur?

Nedan redovisas respektive rederis svar på ovanstående fråga.

#### 4.2.1.1 Rederi T1

T1 har betyget A på samtliga fartyg som det ser ut i dagsläget vilket innebär att de inte har behövt ta till några drastiska åtgärder. Då de har halva flottan ute på timecharter innebär de att det inte är dem som styr hastigheten på de fartygen, däremot har de meddelat de som chartrar fartygen vilken hastighet som fartyget är mest effektivt i. Enligt T1 finns det även kryphål i regelverket som tillåter ett fartyg att förbättra sitt CII trots att det egentligen producerar mer utsläpp. Exemplet den intervjuade ger är följande; om ett fartyg, oavsett sort, ankommer till en hamn där det inte finns någon kajplats tillgänglig och de därmed får ligga utanför hamn till ankars i några dagar, vilket också drar bränsle, så skulle det vara bättre för dem att istället köra runt och tillverka sjömil för att därmed få ett bättre betyg, trots att det hade producerat mindre utsläpp av att stå still. Detta kryphål är möjligt eftersom formeln är utformad som den är. På lång sikt, för att upprätthålla bra betyg på fartygen, kan det vara lägligt att investera i fartygen, köra på biobränsle eller liknande, säger den intervjuade. På nya fartyg skulle skrovformen kunna vara något att tänka på.

#### 4.2.1.2 Rederi T2

Bränslet är det som har den största påverkan, enligt T2. Själva har de det senaste kört på 100% FAME, Fatty Acid Methyl Esters, ett biobränsle som kan framställas ur olika vegetabiliska oljor. Det finns även en mängd bränslen som har en inblandning av biobränsle som man kan använda sig av för att minska fartygens utsläpp. Andra åtgärder att vidta som T2 nämner är att rengöra skrovet från påväxt för att minska friktionen i vattnet och *slowsteama*. För att göra själva besättningssutrymmerna så energisnåla som möjligt kan det gå ner till detaljer såsom LED-lampor och sensorer som kan styra lampor och fläktar så att de inte är på och drar el när ingen befinner sig på platsen. I deras nybyggen har T2 installerat så kallade Orcan:s. Orcan är ett system som, kortfattat, omvandlar spillvärme, som produceras i samband med exempelvis förbränningen av bränslet, till el som fartyget sedan kan nyttja.

#### 4.2.1.3 Rederi C1

Att *slowsteama* är även en åtgärd som C1 tar upp tidigt i intervjun men den intervjuade påpekar att det förut var enkelt att vid behov gasa upp och köra långsamt vid behov, men att man ofta använde möjligheten att köra snabbt. Köra snabbt,

*den möjligheten finns ju fortfarande kvar för båtarna*

menar C1 men att detta regelverk:

*är ju som en dimension till av det,*

alltså att det nu kan få sina konsekvenser. Även C1 tycks ha hittat ett kryphål i regelverket som tillåter fartyget att bli tilldelad ett okej betyg trots att det genererar mer utsläpp. Den

intervjuade menar att om företaget använder sig av ett större fartyg som har större lastkapacitet men inte lastar sin till fulla kapacitet, att det då kan köra snabbare. Detta skulle innebära att fartyget inte kör energieffektivt och därför släpper ut mer än nödvändigt och samtidigt inte utnyttjar det lastutrymme som finns ombord och ändå kan fartyget erhålla ett godkänt CII. Däremot nämner C1 att detta tillvägagångssätt i slutändan kan bli en kostnad för rederiet som ändå inte gör den vägen värd att ta.

#### **4.2.1.4 Rederi C2**

C2 nämner inledningsvis att de är ett stort företag med relativt moderna fartyg och de har ett väldigt stort miljöfokus. Den enda konkreta åtgärden som tas upp i intervjun är dock att de investerat *“otroligt mycket”* i alternativa bränslen för att minska sina koldioxidutsläpp. Däremot tar den intervjuade upp att de är konstant uppdaterade och ligger i framkant när det kommer till teknik och design vad gäller deras nuvarande och kommande fartyg.

#### **4.2.1.5 Rederi R1**

Enligt R1 handlar deras verksamhet till stor del om fart, alltså att hålla en hög hastighet på deras fartyg men även att lasta och lossa fort. Viljan att kunna hålla denna hastighet, menar R1, krockar med CII då regelverket sätter begränsningar på hur fort man kan segla. Detta eftersom:

*det enklaste sättet att vara compliant med CII, och det billigaste sättet, är att sänka farten,*

enligt den intervjuade. Andra energieffektiviserande åtgärder som de tar till för att förbättra sitt CII är att byta propellrar, blåstrar skroven och applicerar silikonfärg. Slutligen nämner R1 att de även tar till flertalet enklare och relativt billiga åtgärder som totalt sett ger fartyget en energibesparing. Det kan vara att arbeta med frekvensomriktare, heat recovery systems eller värmeåtervinningssystem på svenska och de byter ut lamporna ombord mot LED-lampor.

#### **4.2.1.6 Rederi R2**

Eftersom företaget i fråga redan nu har högsta betyg, på alla fartyg som är berörda, ligger fokuset snarare på att de ska fortsätta i samma riktning. Deras tillvägagångssätt för att hålla uppe standarden på sina fartyg har varit att konvertera dem, alltså bygga om dem så att de är till majoriteten drivna på el, annat bränsle används endast då laddningsmöjligheterna är begränsade. Ett av deras fartyg, som ännu inte är konverterat, men som står näst på tur, går på mix/variation av olika bränslen varav vissa är mer miljövänliga, för att de även på detta fartyg ska kunna nå betyg A. När även detta fartyg har konverterats kommer det att bli ännu lättare för dem att även bibehålla sitt betyg framöver. R2 nämner dock att företaget i framtiden vill kunna driva sina fartyg på 100% batteri men att det ännu är ganska utmanande att göra det, då tekniken fortfarande är i ett rätt tidigt stadium. Förhoppningen med de redan genomförda konverteringarna och den konverteringen som ligger på agendan är att de ska behålla sitt betyg även framöver.

#### **4.2.1.7 Sammanfattning**

Sammanfattningsvis har samtliga företag ungefär samma tankar och planer vad gäller möjliga åtgärder att vidta för att förbättra sitt CII. Det enda som skiljer sig något mellan dem är i vilken omfattning de går in i detalj samt vilka åtgärder det fokuseras extra mycket på.

### 4.2.2 Vill ni/är det värt att nå ett högre betyg?

Majoriteten av företagen är överens om att det inte direkt lönar sig, åtminstone inte i dagsläget, att ha ett A jämfört med C och att man därför lär hålla sig till ett C eftersom det är standard,

*“om man inte ska profilera sig jättemycket mot att vara grön”*

som T2 uttryckte det. Ofta är det också de enskilda resorna som ligger till grund för hur energieffektiva de kan vara:

*“får man ihop en slinga eller inte”*

som C1 nämnde. Trots att det inte lönar sig ekonomiskt har ändå hälften av företagen A-rating på den största delen av sina fartyg. Både för att det från början har legat i framkant och har skött sina verksamheter på ett sådant sätt att deras fartyg har hållit den standarden men kanske också just för att det är viktigt för dessa företag att vara just gröna. R2 nämner också att det är en kombination av alla de regelverk som implementeras nu som pressar företagen att hålla en viss standard på sina fartyg och att det är dessa regelverk som:

*“...får oss att välja riktning och ta åtgärder”.*

Någon form av standard är dock värd att bibehålla, enligt R1, för glider man ner på E är det även kostsamt att ha ett dåligt betyg, att återhämta sig från ett E kan kräva stora investeringar. En extra dimension till det, vilket nämndes hastigt tidigare, är att somliga av företagen hyr ut sina fartyg vilket innebär att det inte alltid har full kontroll över hur de framförs. Enligt T1 kan detta dock regleras någorlunda om man använder sig av klausulen ifrån BIMCO, som säger att om fartyget levereras till chartern med ett visst betyg och den efter charterperioden kommer tillbaka med ett sämre betyg ska de som hyrt fartyget gemensamt med företaget göra något för att återställa fartyget till dess tidigare rating.

### 4.2.3 Hur resonerar ni kring nybyggen av fartyg?

Vad gäller nybyggen, som också är starkt kopplat till EEDI-regelverket, är samtliga rederier inställda på att det gäller att ligga i framkant design- och teknikmässigt, T1 nämnde att ju lägre EEDI man har desto effektivare är vi och det är alltid målet när man bygger nytt. Många av de åtgärder som togs upp som exempel för att förbättra sitt CII (se 4.2.1) finns även i åtanke när det kommer till nya fartyg. Andra viktiga aspekter när det kommer till nybyggen är, enligt T2, utformning av skrovet och motorns energieffektivitet. T2 har även batterier som laddas när fartyget åker med en våg ner, den el som skapas kan sedan hjälpa fartyget upp för nästa våg. En viktig parameter som R2 tog upp är att det vid nybyggen har långa investeringshorisonter, vilket innebär att tekniken hinner utvecklas en del även under den tiden som ett fartyg ligger i orderboken. Därför kan det vara relevant att bygga och investera i framtidssäkra lösningar som R1 nämnde. Ett exempel på en sådan lösning tog C1 upp, som anser att det är viktigt att tänka på vilka bränslen som fartygen är förberedda på, och det är att ha *“dual fuel”*-motorer (motorer som kan förbränna en blandning av två olika bränslen) så att man inte har låser sig helt vid ett enskilt bränsle. R2 anser dock att mycket av den tekniken som är aktuell idag fortfarande är i ett väldigt tidigt stadium i utvecklingen, den intervjuade säger följande:

*“Det är ju lite med kniven mot strupen vi jobbar just nu liksom. Vi har ju låtit det gå alldeles för långt innan det händer någonting och det gör att vi kastar oss in i halvfärdiga lösningar.”*

och menar därefter att industrin måste bli bättre på att konvertera befintlig flotta - det är inte heller miljövänligt att skrota fartyg som funkar utmärkt. Medan det finns rederier som R2 menar att vi inte omedelbart bör massproducera fartyg för att bli mer miljövänliga, finns det också rederier som C2 som just nu har 96 fartyg på order, men anser att det kontinuerligt har koll på den nyaste tekniken och att deras mål är att nå nettonollutsläpp till 2050.

## 5. DISKUSSION

Denna studie uppenbarar de svårigheter som finns vid införandet av nya regelverk, inte minst i en så bred marknad såsom den globala sjöfarten. När det finns många aktörer som bedriver olika typer av transportverksamheter som alla präglas av samma regler är det naturligt att det uppstår åsikter om huruvida ramarna är rättvisa eller i vissa fall om de över huvud taget är relevanta.

### 5.1 Hur påverkade implementeringen av CII de olika segmenten i sjöfartsmarknaden?

Eftersom CII-regelverket fortfarande är ett relativt nytt fenomen innebär det att utbudet av forskning, djupdykningar inom ämnet och rapporter fortfarande är relativt begränsat. Det har därför varit en utmaning att hitta kvalitativa undersökningar, som redogör för den subjektiva vinkeln från fartygsägare vad gäller regelverket, att jämföra resultatet i denna rapport med.

Hur implementationen träffade respondenterna baserades tydligt på deras ålder på fartyg. De som hade nyare fartyg vidtog operationella åtgärder, som i det allra flesta fall innebar att sänka farten på fartygen. För de som bedrev linjesjöfart innebär det färre avgångar och längre resor vilket sänker deras servicenivå mot sina kunder. Det leder i sin tur att rederiet får sämre konkurrenskraft vilket kan upplevas orättvist då verksamheten endast följer regler och sänker sin klimatpåverkan. En avvikelse i detta är R2 som har konverterat två av tre fartyg. Detta har inneburit att de inte behövt modifiera sina scheman eller framfart på fartygen. Detta som en återbäring på tidigare investeringar. Trots detta tycker även R2 att CII är ett ihåligt mätverktyg som inte tar hänsyn till sjöfarten som bedrivs av fartygen.

De respondenter som opererar nyare fartyg, som inte har några problem med att hålla sig på en godkänd nivå, var de respondenter som hade starkast åsikter om CII. Detta är T1 och T2 som båda bedriver tanksjöfart vilket innebär att de inte går på någon linje med fasta ankomster och avgångar. Denna typ av trafik ökar risken för stillaliggande då fartyget inte har en garanterad kaj eller ett tidsfönster reserverat i hamnen. Som konsekvens av brist på ackumuleringen av nautiska mil drabbas, enligt T1 och T2, den ogenomtänkta CII formeln. C2 bygger på T1 och T2 genom att trycka på att det är oerhört svårt att skapa ett mätverktyg såsom CII på en bred marknad utan korrektionsfaktorer och dispenser som har hänsyn till hur den individuella verksamheten ser ut. Detta kan ju dock komma att missbrukas och användas som ursäkt för att kunna bedriva en smutsigare sjöfart.

Den uppsatta gränsen på 5 000 GT, för vilka som inkluderas i regeln, kritiserades starkare desto närmare respondentens egna fartyg låg gränsen - alltså T1, T2 och R2. Åsikterna var dock inte negativa mot en bredare inkludering, utan tvärtom, de menade att inkluderingen skulle sträcka sig till även mindre fartyg för att öka miljöansvaret och undvika att fartyg som landar precis under gränsen byggs, eftersom det innebär att lastkapaciteten per fartyg skulle minska. En konsekvens av detta kan leda till att ännu fler fartyg byggs vilket bidrar till ännu större volymer av utsläpp, vilket går emot grundtanken för CII. C1, C2 och R1 hade inte reflekterat över frågan vilket indikerar att så länge en regel inte stör den egna verksamheten så läggs det ingen energi på den. R1 spekulerar dock fritt och kan tänka sig att det är Grekland som har drivit igenom 5 000 GT-gränsen för att kunna bedriva sin egen färjetrafik utan att behöva förhålla sig till utsläpp. R1 menar också att färjor är ett relativt litet segment och inte gör så stor skillnad ändå.

## 5.2 Hur anpassar sig redarnas verksamheter efter implementeringen av CII?

Under intervjuerna presenteras många olika tillvägagångssätt för att ett fartyg ska hålla sig på rätt sida baslinjen för CII. Metoderna varierar beroende på vad redaren har för förutsättningar, vad den bedriver för sjöfart och vilken typ av kund som tjänsterna riktas mot. Den metod som nämns mest för att sänka sina utsläpp av växthusgaser per nautiska mil är att sänka farten, och detta menar alla som ligger på gränsen för ett godkänt betyg att de gör. Lee Sang-Su berör i sin artikel ett flertal metoder för att sänka ett fartygs utsläpp som även våra respondenter menar att det jobbar med (Lee S-S, 2024). Det är också tydligt att samma metoder är relevanta enligt Bayraktar M & Yuksel O i deras rapport (Bayraktar, M. & Yuksel, O., 2023). Detta gör det tydligt att åtgärderna för att reducera utsläpp från fartyg och därmed höja betyget fartyget får är allmänt vedertagna och att det är andra faktorer som avgör om åtgärderna vidtas eller ej. Att byta ut sitt bränsle är en åtgärd som nästan alla pekar på, det är en metod som anses vara mycket effektiv bland respondenterna. Alternativa bränslen upplevs dock som en typ av backup-plan som används när man inte med andra medel når upp till en godkänd eller annan önskad nivå.

De rederier som opererar äldre fartyg nämner att tillsätta nya tekniska lösningar, såsom att byta propeller och att installera energisnålare utrustning, för att reducera den elektriska förbrukningen ombord. T2 nämner moderna system som är installerade på deras nyare fartyg som optimerar energieffektiviteten genom att minimera den energi som går förlorad i förbränningsprocessen. Detta är system såsom "Orcan" (se 4.2.1.2). De respondenter med fartyg som har en tendens att ibland behöva ankra utanför hamn påpekar att möjligheten att köra runt i cirklar finns för att samla nautiska mil att inkludera i deras CII-beräkningar. Detta utförs dock inte men anses vara det största hålet i regelverket. Den dyraste metoden att förbättra ett fartygs CII-betyg är att på olika sätt bygga om fartyget. Detta är en investering som i längden måste vara lönsam, ekonomiskt och regelmässigt. Inställningen till vilket betyg man strävar efter skiljer sig mellan de intervjuade företagen. C1, C2 och R2 menar att kunden är antingen ointresserad eller ovetande om vad CII innebär, vilket låter C1, C2 och R2 komma undan med att ta hänsyn till sina kunders åsikter i frågan. T2 och R2 menar att det är tydligt hur det blir viktigare för kunderna med tiden och att det är något man är redo att ta hänsyn till.

Jämför man de intervjuades svar med den forskning som hittades kan man se vissa likheter men också skillnader. Till att börja med säger viss forskning att ett av tre fartyg, som är reglerade av CII, inte når kraven som gäller för att få ett godkänt betyg. Detta är något som inte speglas inom det intervjuades rederier, eftersom samtliga av dessa fartyg har ett betyg på minst C - vilket är godkänt. En anledning till att detta har blivit utfallet skulle kunna vara att de rederier som valts ut för intervju är allmänt vedertagna företag globalt eller lokalt och att de därför vill skydda sin status på marknaden och sitt varumärke, och att de dessutom ser ett värde i att värna om miljön. Något som istället överensstämde med forskningen var bilden av att CII ger upphov till ett antal paradoxer. Alltså att det finns kryphål i regelverket som tillåter ett fartyg öka sitt betyg trots att de släpper ut mer och har en större påverkan på miljön. Två exempel på sådana paradoxer tog T1 och C1 upp i sina intervjuer (se 4.2.1.1 och 4.2.1.3).

## **5.3 Metoddiskussion**

Metoden för arbetet har fungerat väl för att möta syftet med studien.

### **5.3.1 Litteratursökning**

Litteratursökningen för teorin har gett arbetet en bra grund för läsaren att förstå vad CII, EEDI och EEXI innebär. Däremot har den gett en begränsad insyn i hur resultatet skulle ta form. Detta på grund av den begränsade informationen tillgänglig då detta arbete påbörjades runt en månad efter att alla fartyg fick sitt första officiella betyg.

Då majoriteten av informationen har hämtats via Chalmers databaser och ursprungskällor anses validiteten och reliabiliteten mycket god.

### **5.3.2. Intervjuer**

Metoden för resultatet har fungerat väl och gett en detaljerad inblick från varje respondent i varje fråga. Däremot har valet av att basera rapporten på ett begränsat antal intervjuer inneburit att det, med stor säkerhet, finns åsikter och synvinklar som inte har påträffats. Intervjuerna har riktat sig mot rederier med bas eller kontor i Sverige, vilket påverkar resultatet eftersom Sverige generellt sett ligger i framkant när det kommer till miljöfrågor. Detta styrks av statistik som visar att en tredjedel av de berörda fartygen inte når upp till en godkänd CII-nivå, vilket inte återspeglas i intervjuerna.

En alternativ metod är att skapa en enkät som besvaras av respondenterna. Detta hade möjliggjort ett högre antal respondenter men lett till begränsad möjlighet till utveckling av egna tankar och åsikter.

Då intervjuerna utförs med de direkt berörda av frågeställningen och givits möjligheten att tala fritt anses reliabiliteten och validiteten mycket god med reservation för att det endast är en på varje företag som har blivit intervjuad vilket innebär att den information som har givits inte bekräftas av ytterligare part.

## 6. SLUTSATS

Implementeringen har fått varierande konsekvenser av olika omfattning inom de undersökta segmenten.

### 6.1 Hur påverkade implementeringen av CII de olika segmenten i sjöfartsmarknaden?

De initiala konsekvenserna skiljer sig mellan de intervjuade. Respondenterna med nyare och modernare fartyg har tacklat de nya reglerna betydligt enklare än de företag vars flotta består av äldre fartyg. Åsikter om det nya regelverket är dock starkast hos de rederier som opererar de modernare flottorna. De tycker att CII inte tar hänsyn till vilken typ av sjöfart som bedrivs och att reglerna bör inkludera fartyg i mindre storlekar.

### 6.2 Hur anpassar sig redarnas verksamheter efter implementeringen av CII?

Implementeringen har beroende på vilken typ av sjöfart som bedrivs påverkat på olika sätt. I de verksamheterna med fasta scheman och ruttor är det tydligt att farten är det första som justeras för att möta de nya reglernas krav. I de verksamheter där fartygen har ett mer osäkert reseschema är det viktigare med att minimera stillaliggande tid. Alla rederier jobbar för att uppnå de kraven genom tekniska lösningar och planering av framdrift.

### 6.3 Rekommendationer för vidare forskning

Det framgår i intervjuerna att samtliga företag har tagit till åtgärder, stora som små, för att nu det första skarpa året nå godkända betyg på sina fartyg. Vissa lösningar har varit mer extrema än andra, det vill säga att rederiet/rederierna har vidtagit åtgärder av, troligtvis, det dyrare slaget som med säkerhet kommer att resultera i det bästa betyget. En intressant uppföljning på detta hade därför varit att undersöka om de kommer att fortsätta använda sig av samma lösning även framöver eller om man det första året gick ut hårt för att testa vad som krävdes, för att senare kunna justera omfattningen av åtgärder och i fortsättningen istället sträva efter att ligga precis på godkänt. Eller om de bestämmer sig för att fortsätta i samma spår, vad har det då för konsekvenser på företaget, om det har några konsekvenser, och blir det hållbart i längden? Intressant kommer det också bli att se hur rederierna kommer att förhålla sig till regelverket framöver, eftersom CII-regelverket är dynamiskt och det som ger ett A i år kanske inte ger ett A nästa år. Vad blir nästa steg, kommer fler börja sträva efter att hålla sig högt i betygsskalan eller kommer det fortfarande vara många som arbetar för att försöka hålla sig på C så länge det är möjligt?

Eftersom denna undersökning sker kort in på det första redovisningsåret för CII skulle en ytterligare undersökning om några år ge en tydligare bild av hur regelverket har landat i sjöfartsmarknaden.

## REFERENSER

- Ančić, I., & Šestan, A. (2015). *Influence of the required EEDI reduction factor on the CO<sub>2</sub> emission from bulk carriers*.
- Bayraktar, M., & Yuksel, O. (2023). A scenario-based assessment of the energy efficiency existing ship index (EEXI) and carbon intensity indicator (CII) regulations. *Elsevier*.
- Cariou, P. (2011). *Is slow steaming a sustainable means of reducing CO<sub>2</sub> emissions from container shipping?* *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 16(3), 260–264.
- Charttrack.com. (2023). *The IMO's Carbon Intensity Indicator (CII)* <https://www.charttrack.com/Chart-Track-CII.html> (hämtad april 2024)
- Clarksons. (u.å.). *What is IMO?*. <https://www.clarksons.com/glossary/what-is-the-imo/> (hämtat april 2024)
- Denscombe, M. (2018). *Forskningshandboken* (4 uppl.). Studentlitteratur AB.
- Hua, R., Yin, J., Wang, S., Han, Y., & Wang, X. (2024). *Speed optimization for maximizing the ship's economic benefits considering the Carbon Intensity Indicator (CII)*. *Ocean Engineering*, 293, 116712.
- Höst, M., Regnell, B., & Runeson, P. (2006). *Att genomföra examensarbete* (1 uppl.). Studentlitteratur AB.
- INTERCARGO. (7 december 2022). *INTERCARGO Statement on IMO Decarbonisation Ambitions, Medium-Term Measures and Carbon Intensity Indicators*. [https://www.intercargo.org/wp-content/uploads/2022/12/INTERCARGO-MEDIA-RELEASE\\_07\\_12\\_2022-.pdf](https://www.intercargo.org/wp-content/uploads/2022/12/INTERCARGO-MEDIA-RELEASE_07_12_2022-.pdf) (hämtat februari 2024)
- International Maritime Organization. (2011). *AMENDMENTS TO THE ANNEX OF THE PROTOCOL OF 1997 TO AMEND THE INTERNATIONAL CONVENTION FOR THE PREVENTION OF POLLUTION FROM SHIPS, 1973, AS MODIFIED BY THE PROTOCOL OF 1978 RELATING THERETO*. (MEPC 62/24/Add.1 Annex 19). <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Technical%20and%20Operational%20Measures/Resolution%20MEPC.203%2862%29.pdf> (hämtat februari 2024)
- International Maritime Organization. (u.å.(a)). *Improving the energy efficiency of ships*. <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Improving%20the%20energy%20efficiency%20of%20ships.aspx> (hämtat februari 2024)
- International Maritime Organization. (u.å.(b)). *EEXI and CII - ship carbon intensity and rating system*. <https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/EEXI-CII-FAQ.aspx> (hämtat februari 2024)
- International Maritime Organization. (u.å.(c)). *2018 Initial IMO Strategy*. <https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/EEXI-CII-FAQ.aspx> (hämtat april 2024)

International Maritime Organization. (u.å.(d)). *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW)*.  
<https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/EEXI-CII-FAQ.aspx> (hämtat april 2024)

International Maritime Organization. (u.å.(e)). *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL)*.  
<https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/EEXI-CII-FAQ.aspx> (hämtat april 2024)

International Maritime Organization. (2018). *INITIAL IMO STRATEGY ON REDUCTION OF GHG EMISSIONS FROM SHIPS*. (MEPC 72/17/Add.1 Annex 11).  
[https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Resolution%20MEPC.304%2872%29\\_E.pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Resolution%20MEPC.304%2872%29_E.pdf) (hämtat februari 2024)

International Maritime Organization. (2021(a)). *2021 Guidelines on the Operational Carbon Intensity Rating of Ships* (MEPC 76/15/Add.2 Annex 13, page 1).  
[https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Air%20pollution/MEPC.339\(76\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Air%20pollution/MEPC.339(76).pdf) (hämtat februari 2024)

International Maritime Organization. (2021(b)). *2021 Guidelines on the Operational Carbon Intensity Rating of Ships*. (MEPC 76/15/Add.2 Annex 3).  
[https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Air%20pollution/MEPC.339\(76\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Air%20pollution/MEPC.339(76).pdf) (hämtad april 2024)

Lee, S.-S. (2024). *Analysis of the effects of EEDI and EEXI implementation on CO2 emissions reduction in ships*.

MAN Energy Solutions. (2019). *EEDI Energy Efficiency Design Index*. [https://man-es.com/docs/default-source/document-sync-archive/eedi-eng.pdf?sfvrsn=23fbab95\\_4](https://man-es.com/docs/default-source/document-sync-archive/eedi-eng.pdf?sfvrsn=23fbab95_4) (hämtat maj 2024)

Sun, L., Wang, X., Lu, Y., & Hu, Z. (2023). *Assessment of ship speed, operational carbon intensity indicator penalty and charterer profit of time charter ships*. *Heliyon*, 9(10), e20719.

Tsai, Y.-M., & Lin, C.-Y. (2023). *Effects of the carbon intensity index rating system on the development of the Northeast Passage*. *Journal of Marine Science and Engineering*.

Wang, S., Psaraftis, H. N., & Qi, J. (2021). *Paradox of international maritime organization's carbon intensity indicator*. *Elsevier*.

Yuan, Q., Wang, S., & Peng, J. (2023). *Operational efficiency optimization method for ship fleet to comply with the carbon intensity indicator (CII) regulation*. *Elsevier*.

# BILAGOR

## Bilaga

- Vad var erat första intryck vid CII:s implementering?
- Tycker ni att regelverken är rättvisa?
- Hur ser CII-ratingen ut på era fartyg?
- Hur mycket präglar det kontrakt? Förstår kunden vad CII innebär?
- Vad tycker ni angående att CII-regelverket just nu endast gäller fartyg från 5 000 GT?
- Anser ni det möjligt att uppnå ett högre betyg och i så fall hur?
- Vill ni/är det värt att nå ett högre betyg?
- Hur resonerar ni kring nybyggen av fartyg?



DEPARTMENT OF MECHANICS AND MARITIME SCIENCES  
CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Göteborg, Sweden, 2024  
[www.chalmers.se](http://www.chalmers.se)



**CHALMERS**