



## Sjöfart, klimat, drivmedel och ekonomi

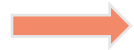
**Nuläget i arbetet med att utforma regelverket för det framtida handelssystemet för utsläppsrätter inom EU med särskilt fokus på sjöfart**

Fredag 26 maj 2023, Karl Jivén, IVL Svenska Miljöinstitutet

- Bakgrundsbeskrivning till styrmedel inom främst EU och sist från IMO
- Lite om bränslekostnader
- Scenariomodellering av implementation av ETS, ETD respektive EUFuel Maritime
- Analyser över inverkan på sammantagna transportkostnader



# EU:s Fit for 55 kopplat till sjöfart



Sjöfarten föreslås införlivas i EU ETS



Förslag på en ny förordning, **FuelEU Maritime**

Föreslagen omarbetning av **Energiskattedirektivet (ETD)** där det föreslås att även bränslen till sjöfarten beskattas

Direktivet om förnybar energi föreslås skärpas till att 40 procent av den totala energimixen ska vara förnybar 2030

Revidering så att Directive for Alternative Fuel Infrastructure bland annat krav på landanslutning

**Taxonomins** krav på fartyg (Green deal)

## ETS - Europeiska systemet för handel med utsläppsrätter

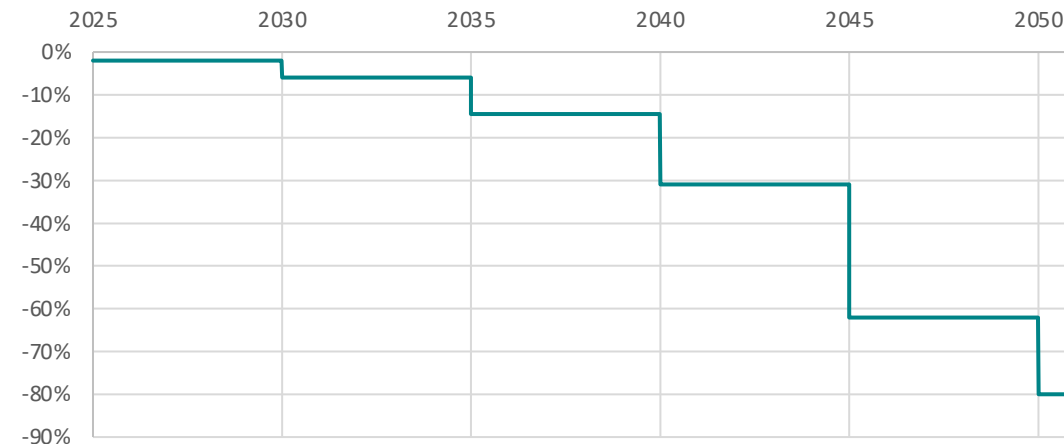


Från: ICAP Allowance Price Explorer, maj 2023

## ETD - Energiskattedirektivet

Förslag på skatt om 0,9 EUR/GJ på fossila bränslen (0,6 EUR/GJ för LNG) respektive 0,15 EUR/GJ för elektricitet, hållbara biobränslen, biogas och förnybara bränslen

## FuelEU Maritime



Kommande krav på utveckling av växthusgasintensiteten i marina bränslen relativt 2020

# Förnybara bränslen och framdrift för fartyg

## Vätgas

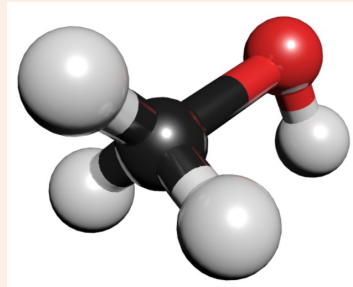
## HVO

- Kräver ingen specifik anpassning
- Förbättrar inte utsläpp av NOX och PM
- Importberoende
- Preem planerar 2030 5 M ton m<sup>3</sup>

## EL / Batterier

## Metanol

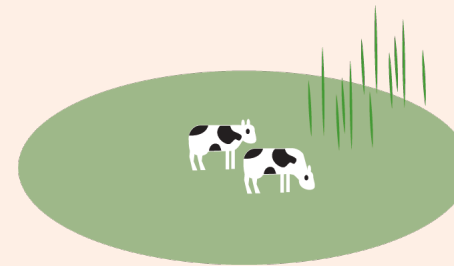
- Testat i marina applikationer
- Planerad produktion i Sverige



## Vind

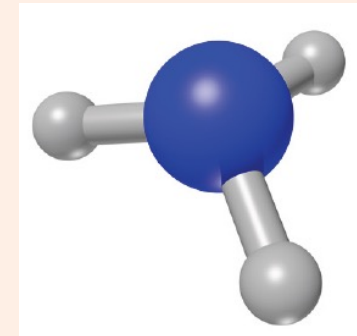
## Biogas/LBM

- God klimatprestanda
- Kräver ingen specifik i LNG-fartyg



## Ammoniak

- Innehåller inte kol
- Kraftigt giftigt



# Bränslepriser

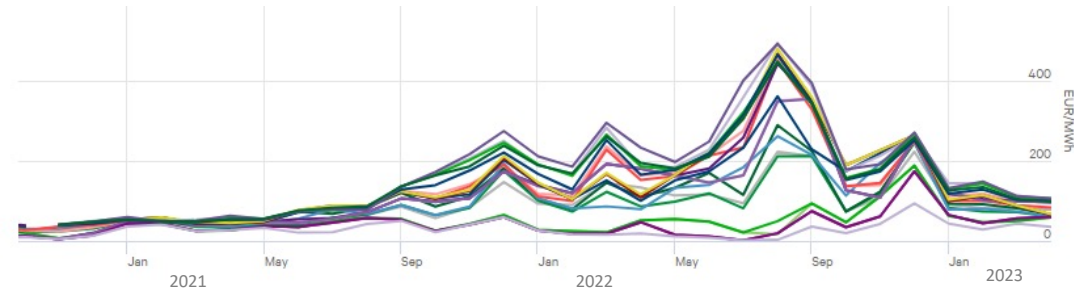
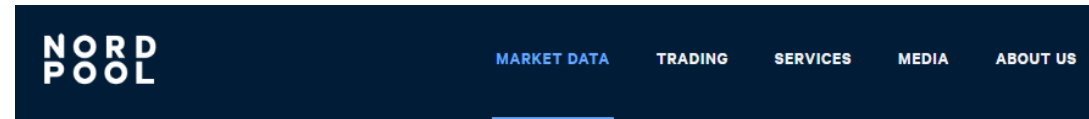
VLSFO MGO LSMGO IFO380 ULSFO LNG LNG-380e LNG-MGOe



VLSFO MGO LSMGO IFO380 ULSFO **LNG** LNG-380e LNG-MGOe



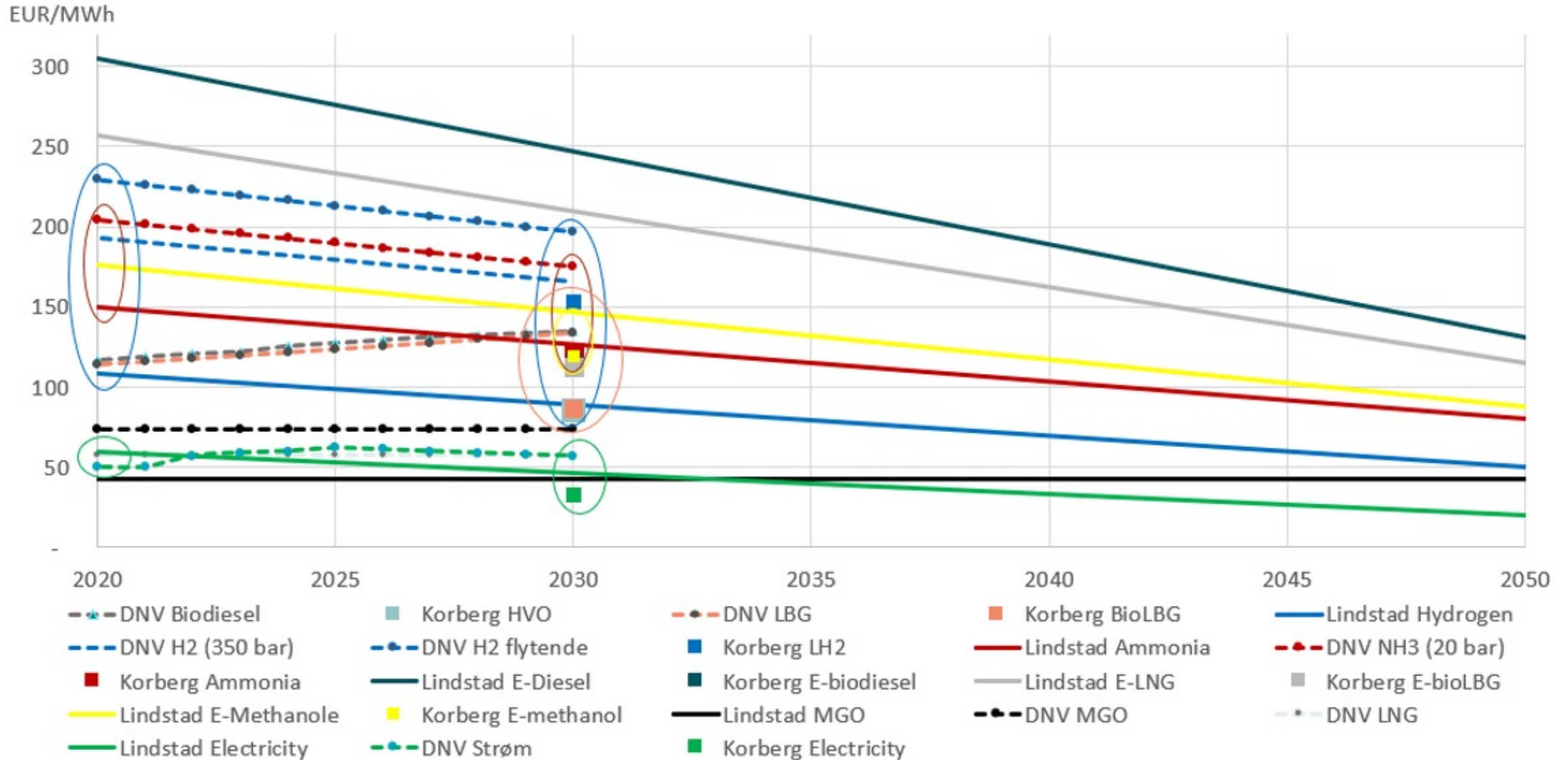
<https://shipandbunker.com>



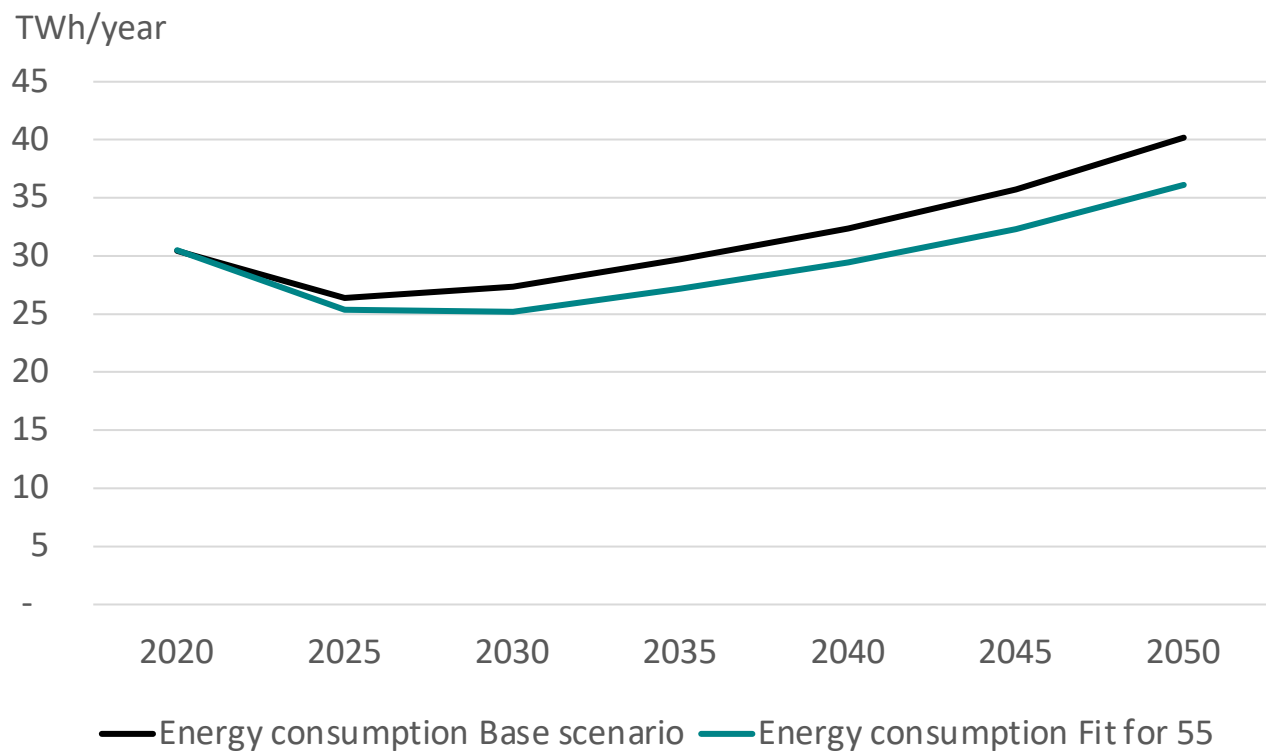
<https://www.nordpoolgroup.com>

Energipriser fluktuerar kraftigt och framtida bränslepriser är svåra att förutspå

# ... förväntad kostnadsutveckling för marina bränslen

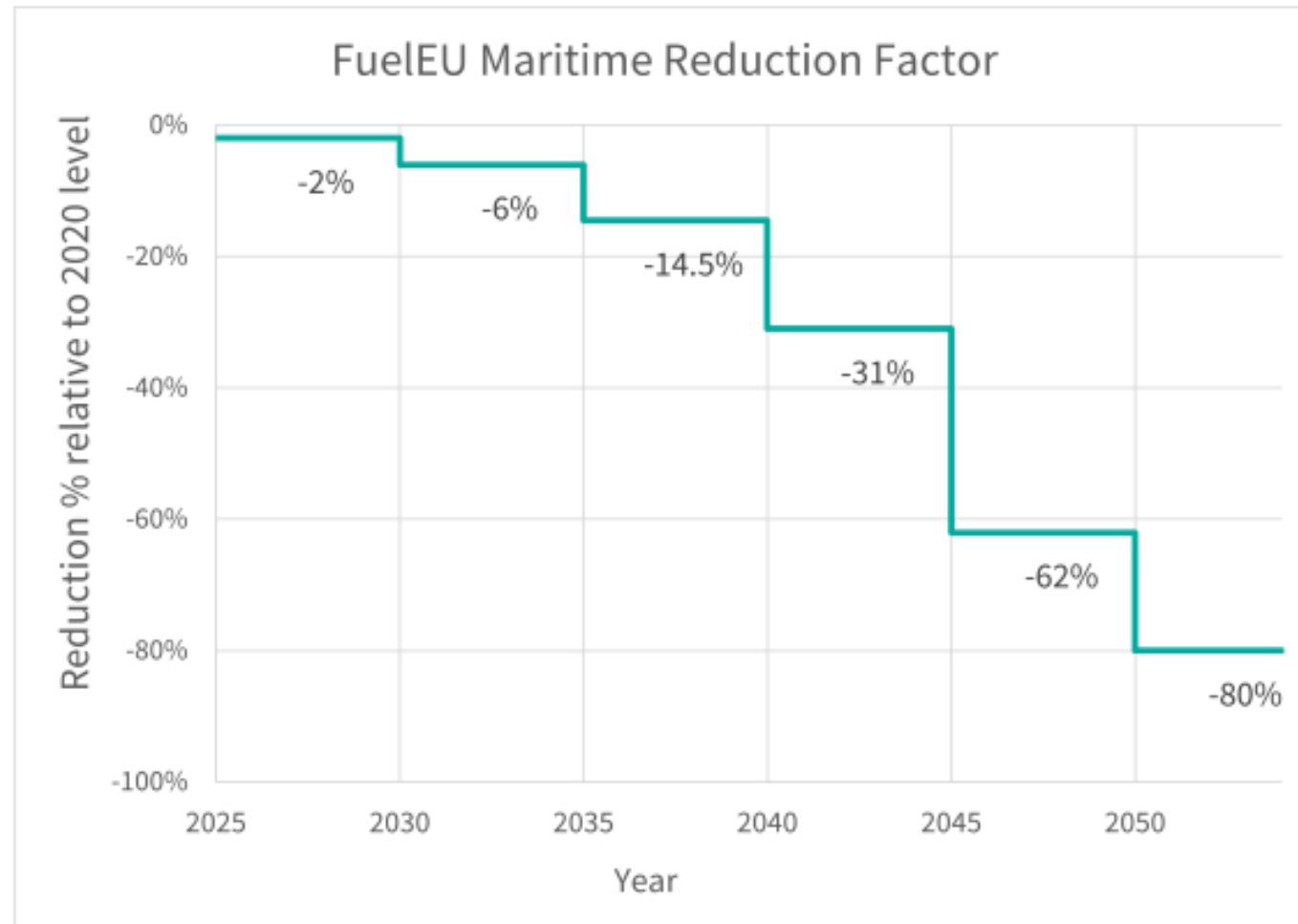


# Hur stor mängd mängd bunker till sjöfarten i Sverige förbrukas årligen?

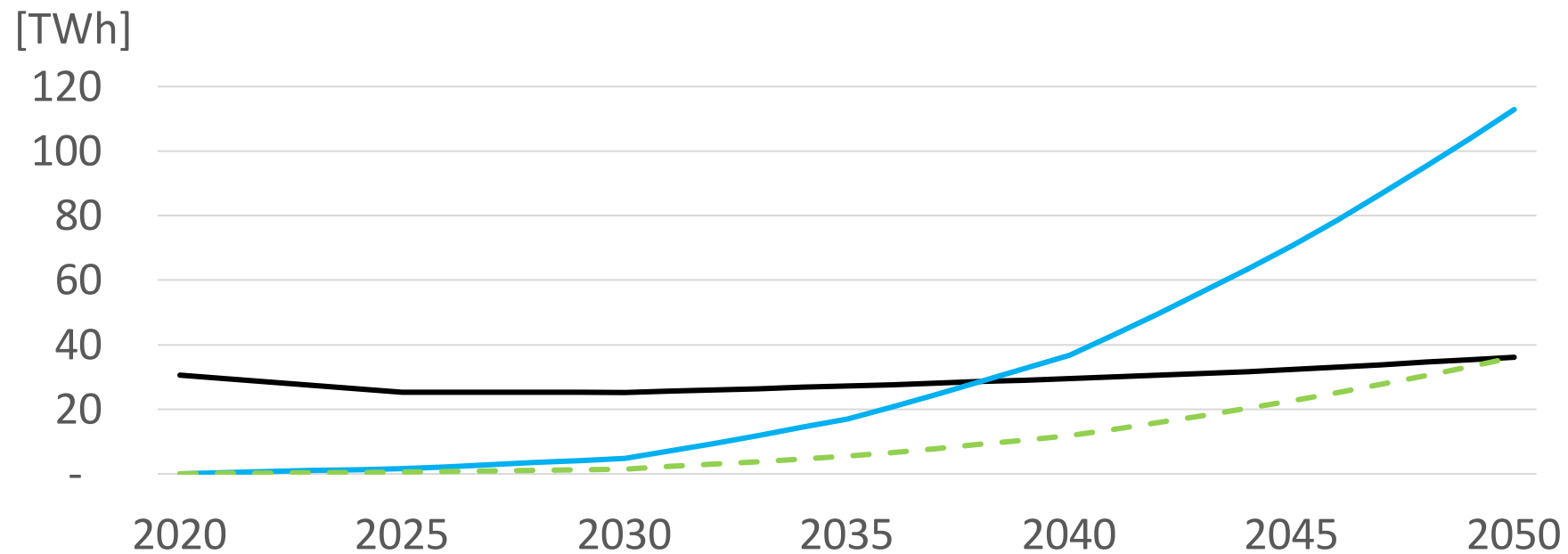




## Växthusgasintensiteten i bränslet relativt 2020 i enlighet med de sista förhandlingarna av FuelEU Maritime



Från: [www.lr.org/en/fit-for-55/fueleu-regulation/](http://www.lr.org/en/fit-for-55/fueleu-regulation/)



— Bränslekonsumtion sjöfart  
- - Förnybart bränsle

— Elbehov förnybar bränsleproduktion

*Elbehovet är här beräknat som om allt förnybart bränsle var elektrobränslen och producerat med dagens teknik*

# Hur mycket svensk biogas kan produceras?

Produktionspotential	2030 [TWh/år]	2045 [TWh/år]	Begränsningar avseende tekniskt, ekonomiskt och hållbarhetsaspekter
Biogas (rötning)	14	19	Substrat från gödsel, organiska restprodukter, halm och biomassa från områden med ekologiskt fokus och jordar i träda ingår.
Metanisering av CO <sub>2</sub> från uppgraderad biogas	4.7	6.4	CO <sub>2</sub> från biogasanläggningar används för att producera elektrometan
Metanisering av syngas från förgasningsanläggningar	3.5	3.5	Endast syngas från förgasning från rester av lignocellulosa-material (t.ex. rivning och förpackningsmaterial inklusive pallar) ingår.
<b>TOTAL</b>	<b>22.2</b>	<b>28.9</b>	

Källa: Jivén, K., et al., (2022) *Can LNG be replaced with Liquid Bio-Methane (LBM) in shipping?* Publ. No FDOS 28:2022.  
Available at <https://f3centre.se/en/renewable-transportation-fuels-and-systems/>

# Per år för den planerade metanolproduktionen i Örnsköldsvik:

- 50 000 ton e-metanol
- Infångning av 70 000 ton biogen CO<sub>2</sub>



Liquid Wind announces plans for its second electrofuel facility, FlagshipTWO, to be established in Sundsvall



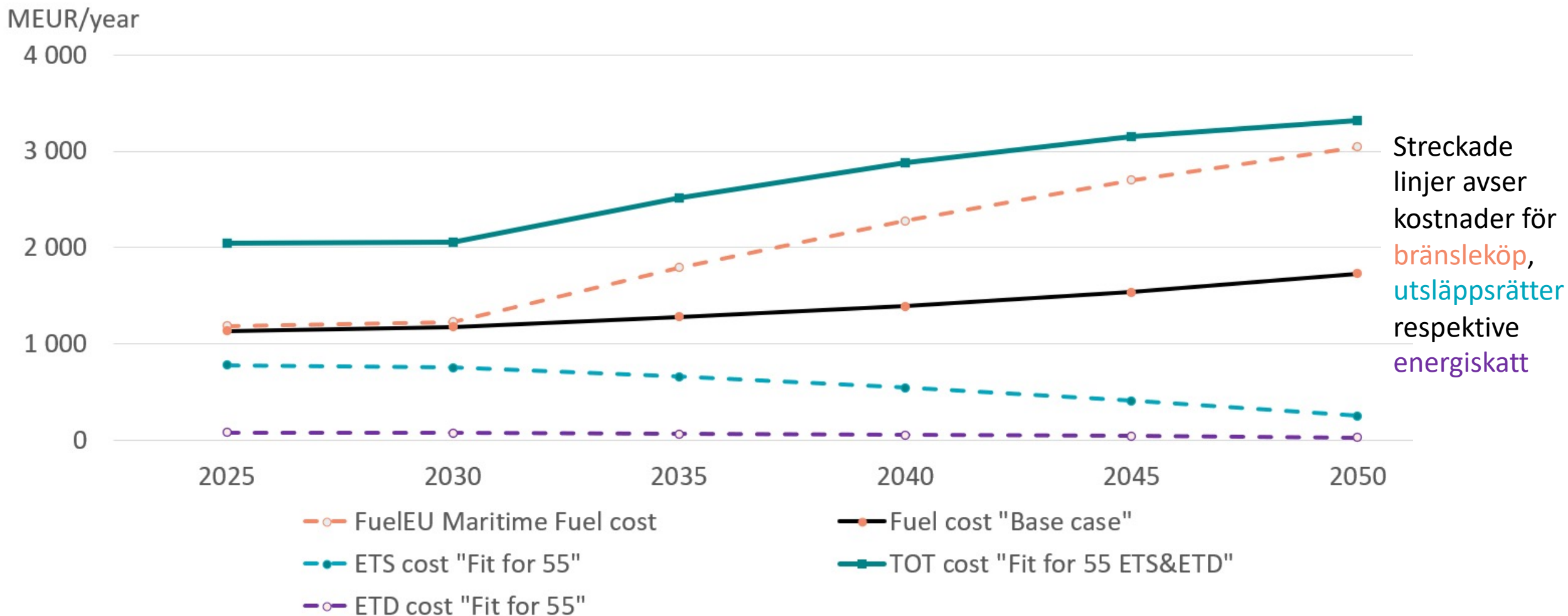
Liquid Wind inleder samarbete med Umeå Energi för etablering av elektrobränsleanläggning i Umeå



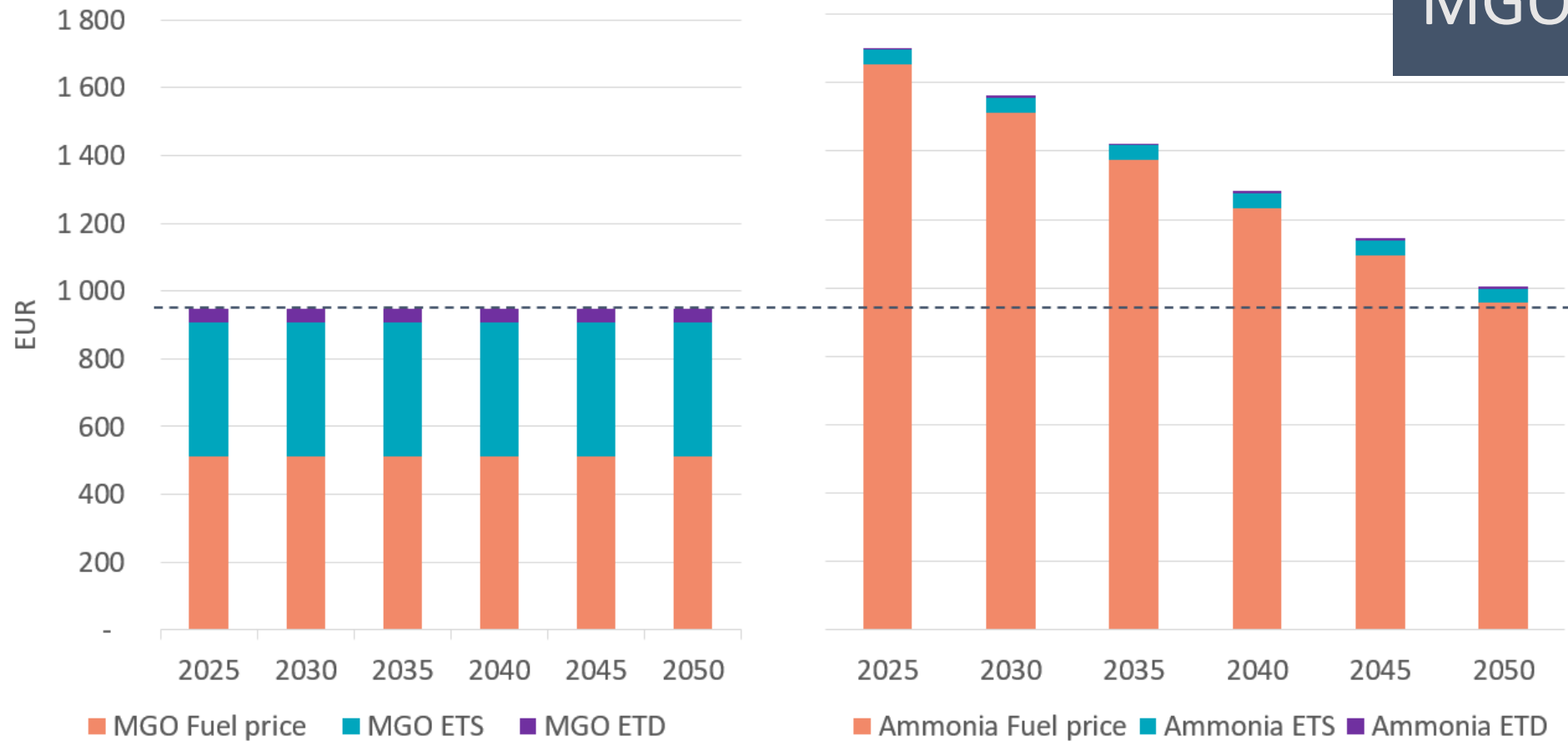
# Lite kostnadsexempel



# ETS + ETD + FuelEU Maritime för sjöfart kopplat till Sverige

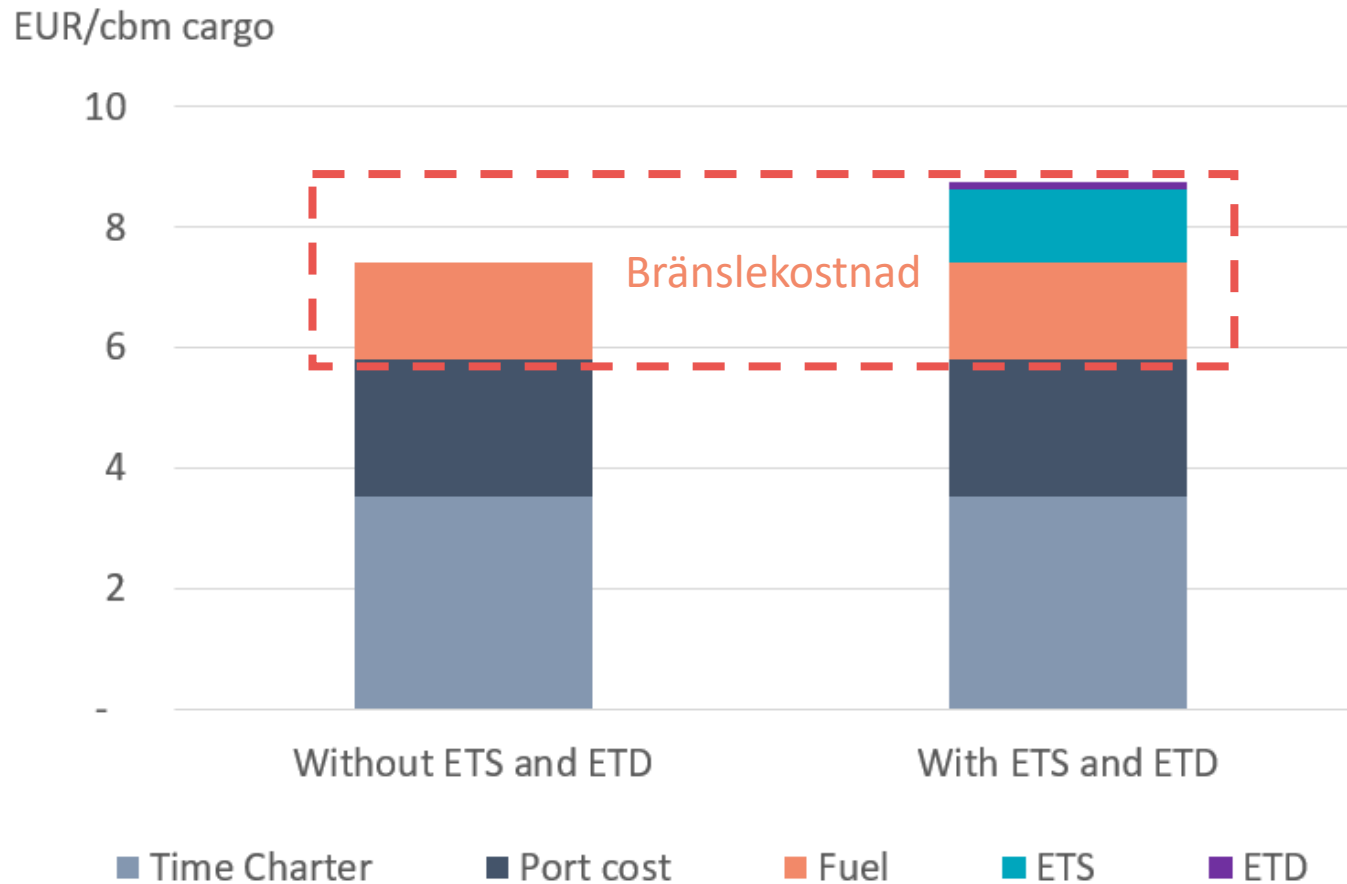


# MGO vs Ammoniak



Example of cost structure development for fossil MGO and Ammonia. Calculated for 1-ton MGO ~ 12 MWh and for similar amount of energy content of renewable ammonia. Fuel price, Emission allowances (ETS) and Energy taxation (ETD) in EUR.

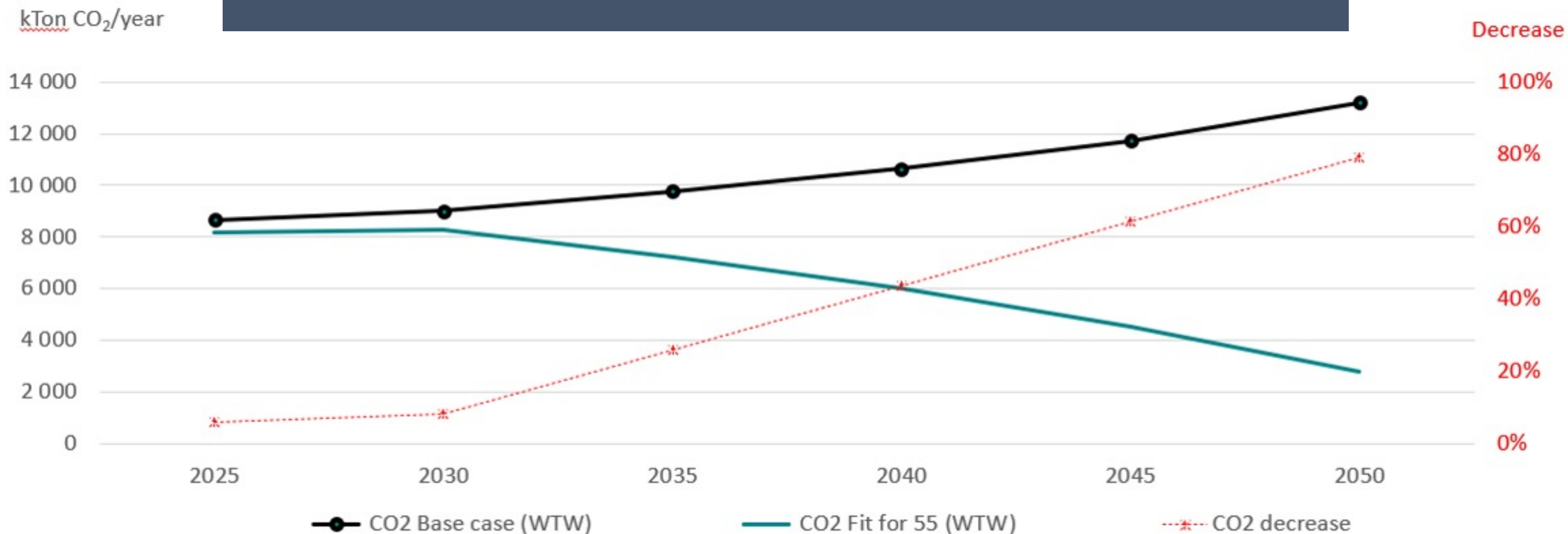
# ETS och ETD kostnad per transportarbete



*Transportkostnader  
per kubikmeter  
petroleumprodukter  
med produkttanker på  
en 5-dagars rundresa*



# Minskade växthusgaser med Fit for 55



Annual amount of avoided CO<sub>2</sub> with the implementation of Fit for 55 measures with phase out pace in line with requirements in FuelEU Maritime.

# Slutsatser kring EU:s Fit for 55 kopplat till sjöfart

- ETS ger storleksordningen fördubblad energikostnad för fartyg
- Alternativa bränslen kan minska kostnaden för ETS / ETD, men kommer med ökat bränslepris
- Kostnader för alternativa bränslen förväntas sjunka över tid



# Konsekvensanalys av IMO-förslag om nya klimatstyrmedel

- Sex olika förslag på styrmedel från IMO för att minska utsläppen av växthusgaser från sjöfarten har analyserats
- Förslagen omfattar bland annat:
  - krav på inblandning av förnyelsebara bränslen
  - koldioxidavgift på fossila bränslen
  - utsläppshandel
  - förslag där fartyg med relativt höga utsläpp subventionerar fartyg med låga utsläpp



# GHG Fuel Standard

Table 1: Illustrative example of GHG intensity pathways (fuel GHG intensity relative to 2008)

	<i>High ambition</i>	<i>Current minimum ambition of the Initial IMO Strategy</i>
2020	Current value	Current value
2025	95%	95%
2030	85%	85%
2035	70%	75%
2040	50%	65%
2045	20%	50%
2050	0%*	35%**

I förslaget om en växthusgasstandard för bränslen (ISWG-GHG 12/3/3) bestäms en trappa för hur förnyelsebara bränslen ska fasas in som en andel av marina bränslen

# International Maritim Sustainability funding and reward mechanism

Förslaget (ISWG-GHG 12/3/9) tar utgångspunkt i IMO:s system för energieffektivisering, *Carbon Intensity Indicator (CII)*, där fartyg som presterar sämre (dvs. släpper ut relativt mycket CO<sub>2</sub>) får betala en avgift, medan fartyg som presterar bättre kan erhålla medel.

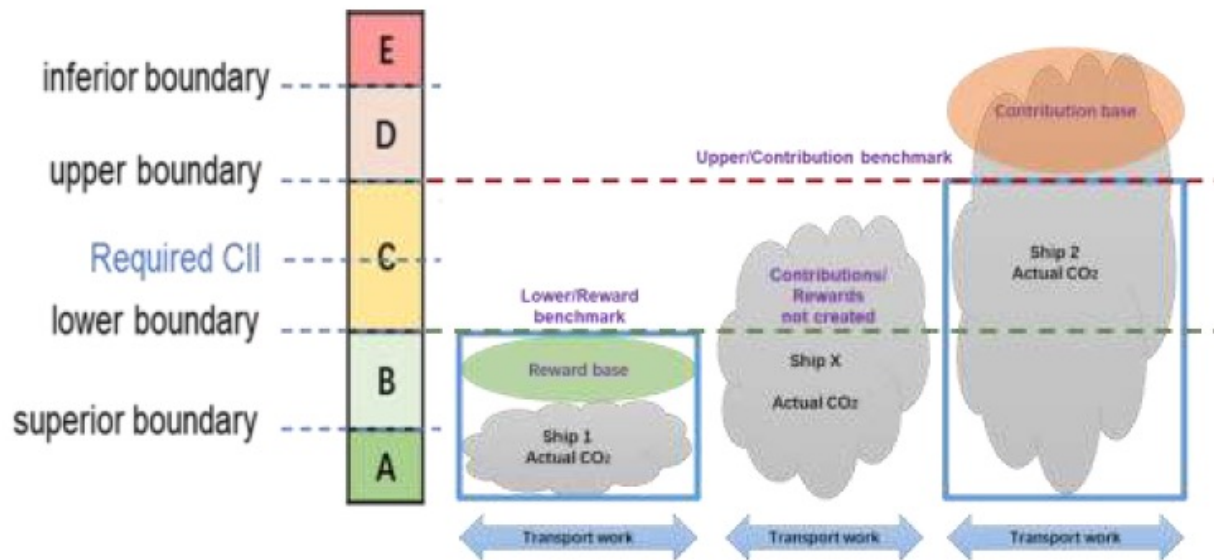


Figure 2: Benchmark for funding contributions/rewards

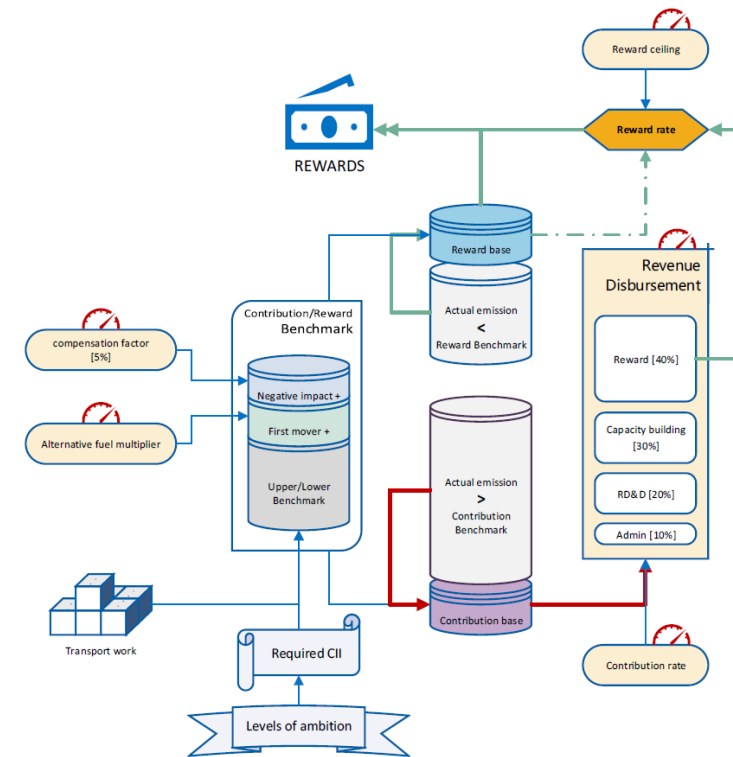


Figure 1: Concept model of the IMSF&R mechanism

# Mandatory GHG Levy

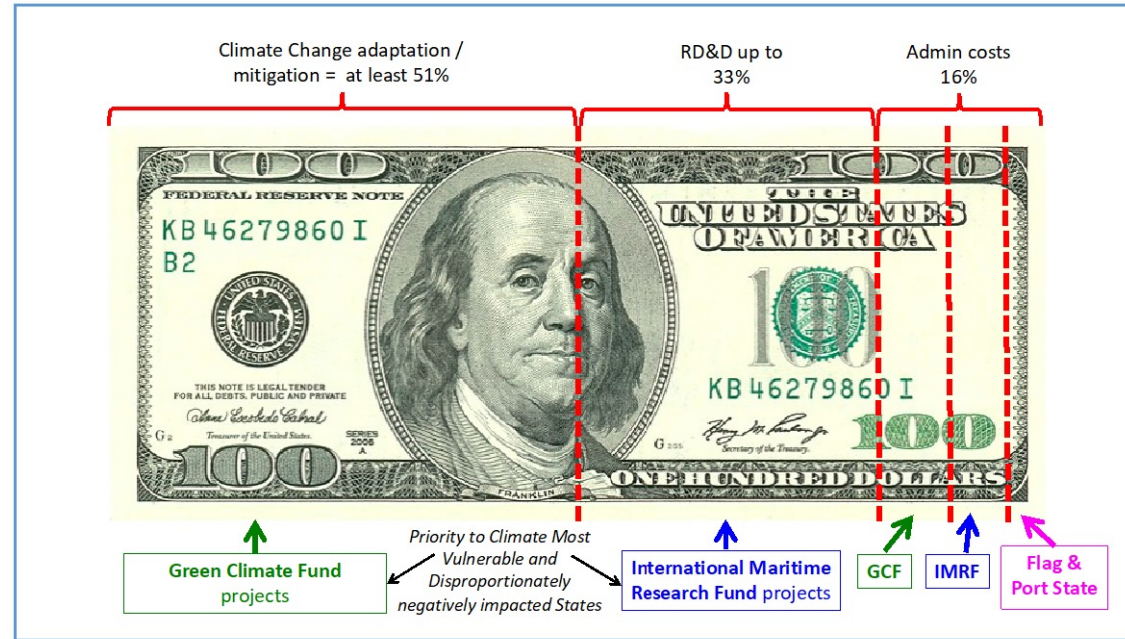


Figure 1: Suggested formula for disbursement of the funds collected through the proposed levy

Förslag om en avgift (levy) på CO<sub>2</sub> (MEPC 76/7/12 och ISWG-GHG 12/3/7) innebär att utsläpp av fossil CO<sub>2</sub> beläggs med en avgift som hanteras av en fond

# Zero-emission vessels (ZEVs) Incentive Scheme

En så kallad "feebate"-mekanism föreslås i ISWG-GHG 12/3/17 där en avgift tas ut på fossil CO<sub>2</sub> och bidrag ges till förnyelsebara bränslen.

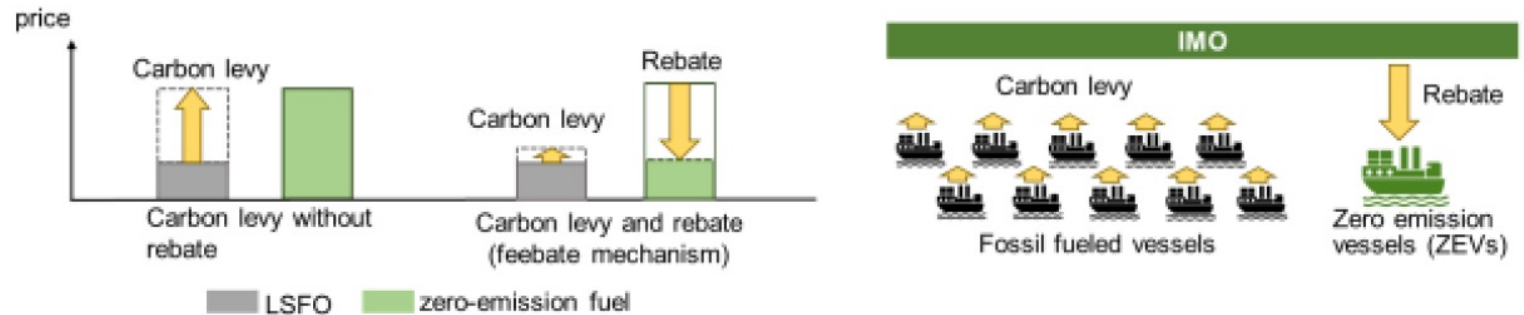


Figure 1: Feebate mechanism (carbon levy and rebate)



Note: Case A assumes providing rebate to fill the price gap between zero-emission fuels and LSFO, while Case B assumes providing further incentives (\$10/GJ for each zero-emission fuel) in addition to the price gap.

Figure 3: Preliminary analysis on levy rate (carbon price) to provide incentives by rebate

# Emission Cap-and-Trade System

Förslag om utsläppshandel (ISWG-GHG 12/3/13) med ett slutet system för sjöfarten och ett utsläppstak som skärps med tiden för att kunna nå beslutade mål.



# Sammantaget – förslag till IMO

- Förslagen tar sikte på att nå IMO:s mål för 2050 om en minskning av växthusgaser med 50 procent jämfört med 2008
- Med en avgift på CO<sub>2</sub> kommer justeringar att behöva göras över tid för att åstadkomma tänkta utsläppsminskningar
- Förslagen med avgifter och utsläppshandel leder till betydande kostnadsökningar för fossila bränslen.
- Avgiftsförslagen genererar även betydande summor som kan användas till kapacitetsbyggande, teknikutveckling mm.
- Kostnader för förnyelsebara bränslen för sjöfarten är högre än för fossila bränslen, vilket kommer leda till högre kostnader för sjöfarten i framtiden



Undrar ni något så hör gärna av er!

TACK!

**Karl Jivén**

Researcher and senior project manager

IVL Swedish Environmental Research Institute

Phone: +46-(0)72-453 7152 | [karl.jiven@ivl.se](mailto:karl.jiven@ivl.se)

**Linda Styhre**

Researcher and senior project manager

IVL Swedish Environmental Research Institute

Phone: +46-(0)72-727 9309 | [linda.styhre@ivl.se](mailto:linda.styhre@ivl.se)