



TEKNOLOGISK
INSTITUT

CHRISTIANSBORG

LUFTVISIONEN KONFERENCE

28. FEBRUAR 2024



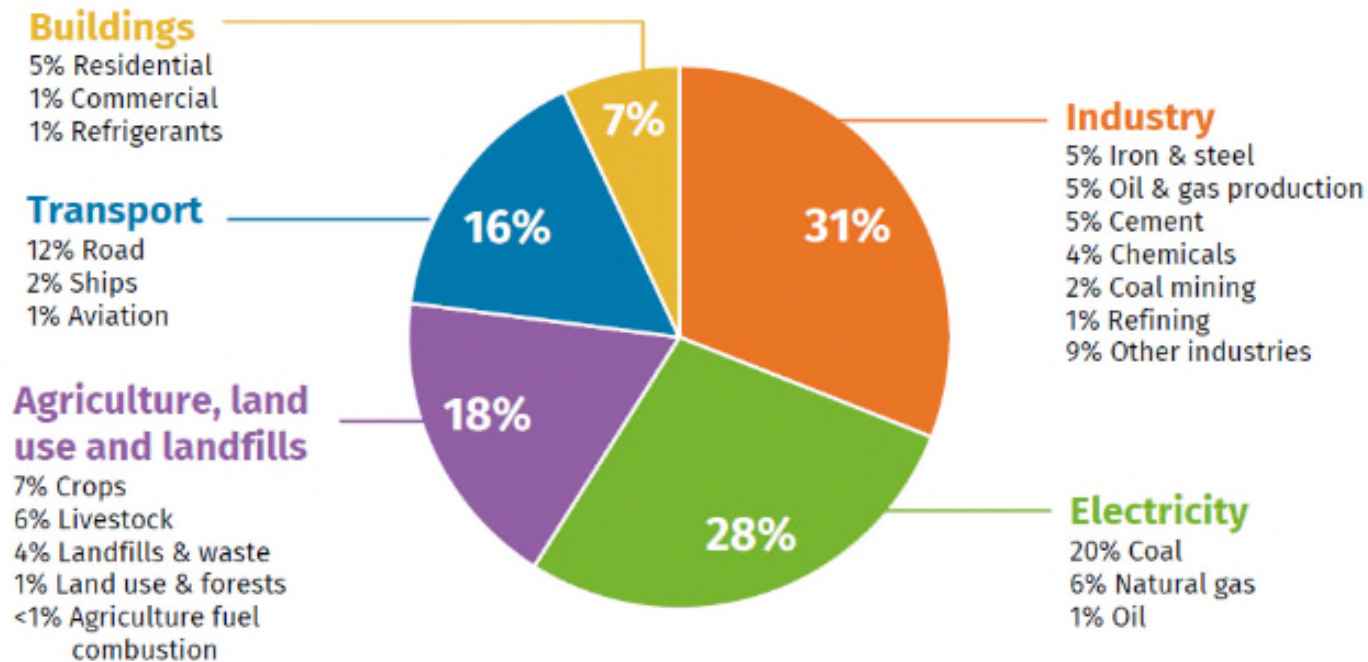
**Uddannelses- og
Forskningsstyrelsen**

Præsentationen er støttet af Uddannelses- og Forskningsstyrelsen under Uddannelses- og Forskningsministeriet."

Reduktion af maritime emissioner

Rasmus F. Cordtz

Globale udledninger af drivhusgas

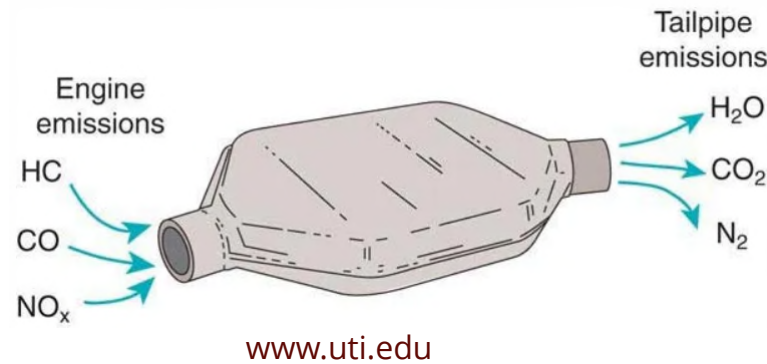
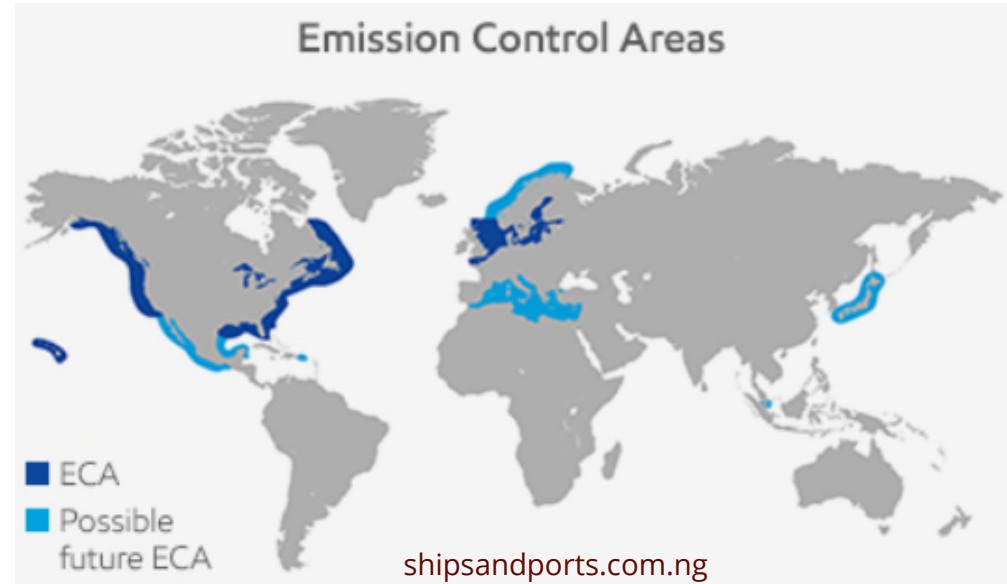


- 2 % GHG-emissioner fra skibsfart
- IMO-målsætning: klimaneutral i 2050
- Udbredelse af alternative brændstoffer
- "Nye" emissioner

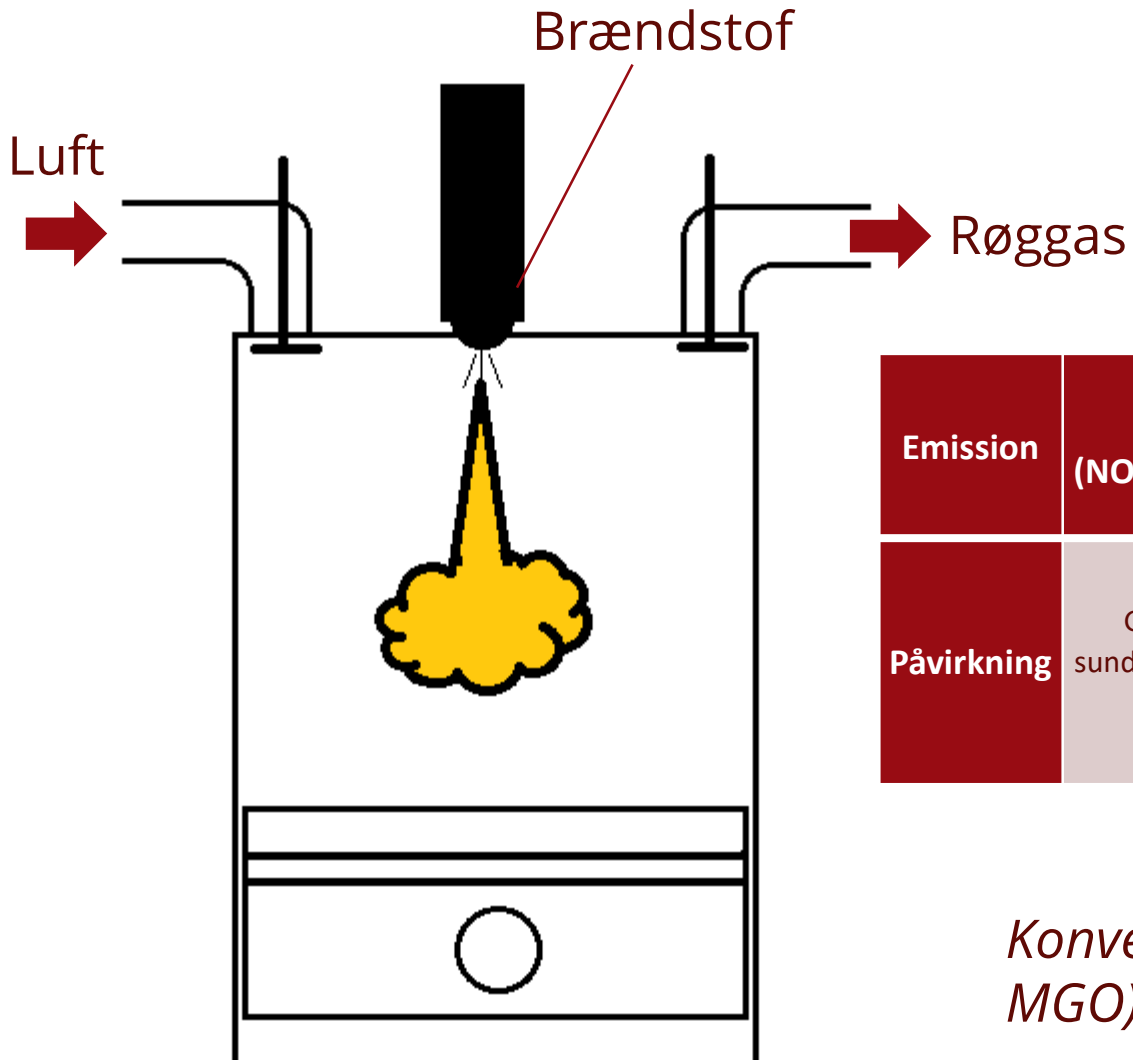
Source: Rhodium Group

Emissionsreduktion

- Regulativer (IMO)
- Brændstofstype
- Tekniske tiltag
 - Katalysator & scrubber
 - ESD (energibesparende teknologier)
- Ruteplanlægning



Forbrænding og emissioner fra dieselmotor

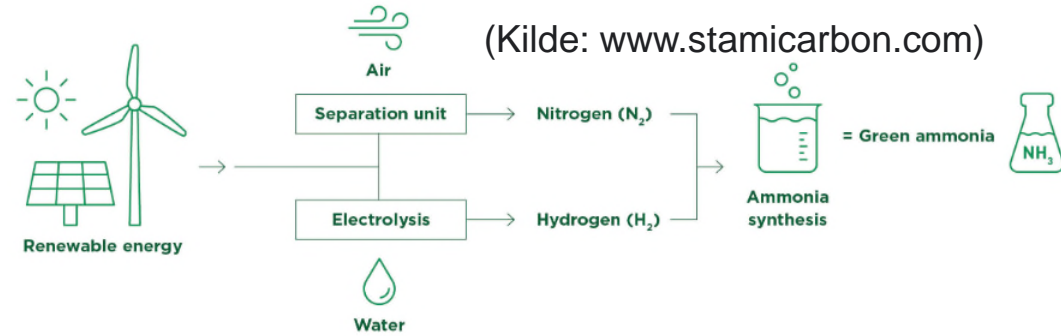


Emission	NO _x (NO & NO ₂)	SO _x (SO ₂ & SO ₃)	HC/CO	PM (sod)	BC (Black Carbon)
Påvirkning	Giftig/ sundhedsskadelig	Sur nedbør	Giftig/Sundhedsskadelig		En fraktion af sod: Absorberer sollys og fremmer global opvarmning (20 % af CO ₂ eq emissioner)

Konventionelle fossile brændstoffer (HFO, MDO og MGO) vil fortsat være i brug frem mod 2050 (DNV)

Alternative brændstoffer

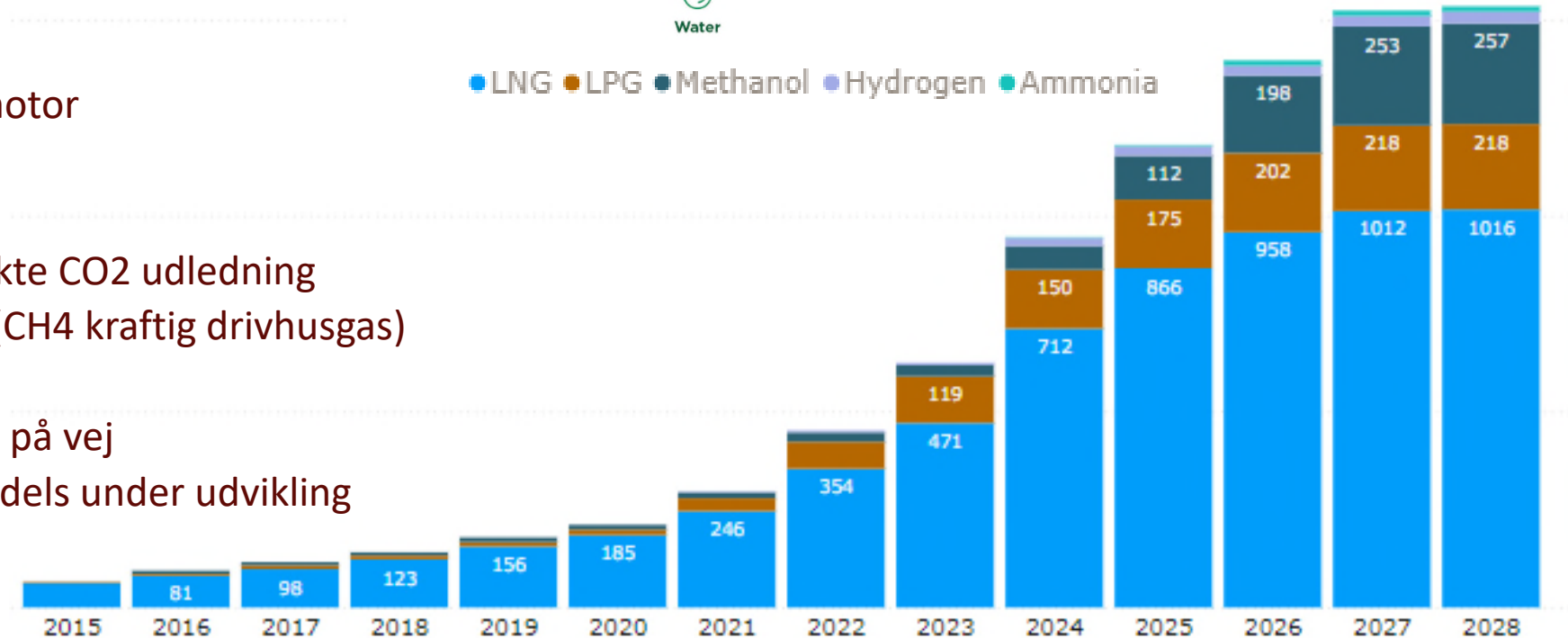
- Ammoniak (NH₃), Metanol (CH₃OH) og LNG (CH₄)
 - CO₂-besparende
 - Svovlfri
 - Sod (PM) reduktion
 - "Nye" emissioner
 - Fungerer ikke i alm. dieselmotor



(Kilde: www.stamicarbon.com)

- LNG er pt mest udbredt
 - 25 % reduktion af direkte CO₂ udledning
 - Upstream emissioner (CH₄ kraftig drivhusgas)

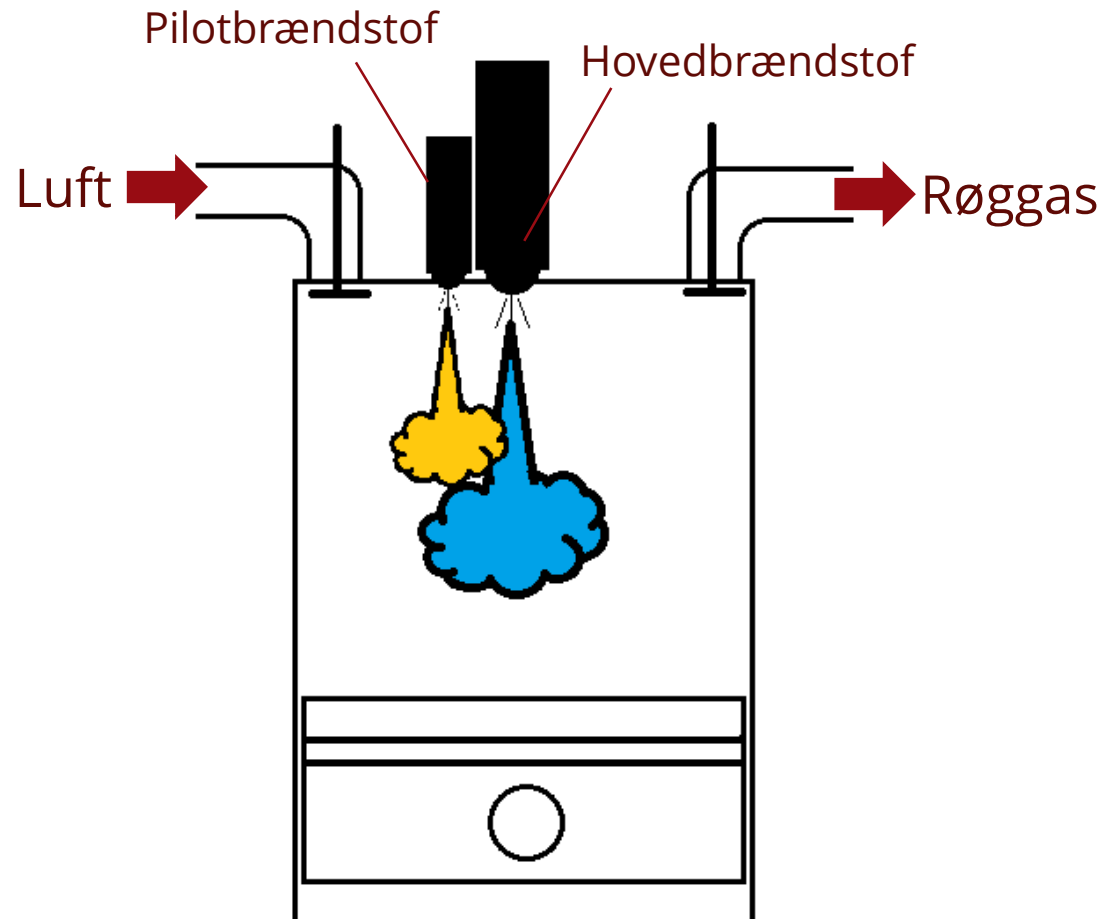
- Metanolskibe er søsat og flere er på vej
- Ammoniak-motorteknologi er til dels under udvikling



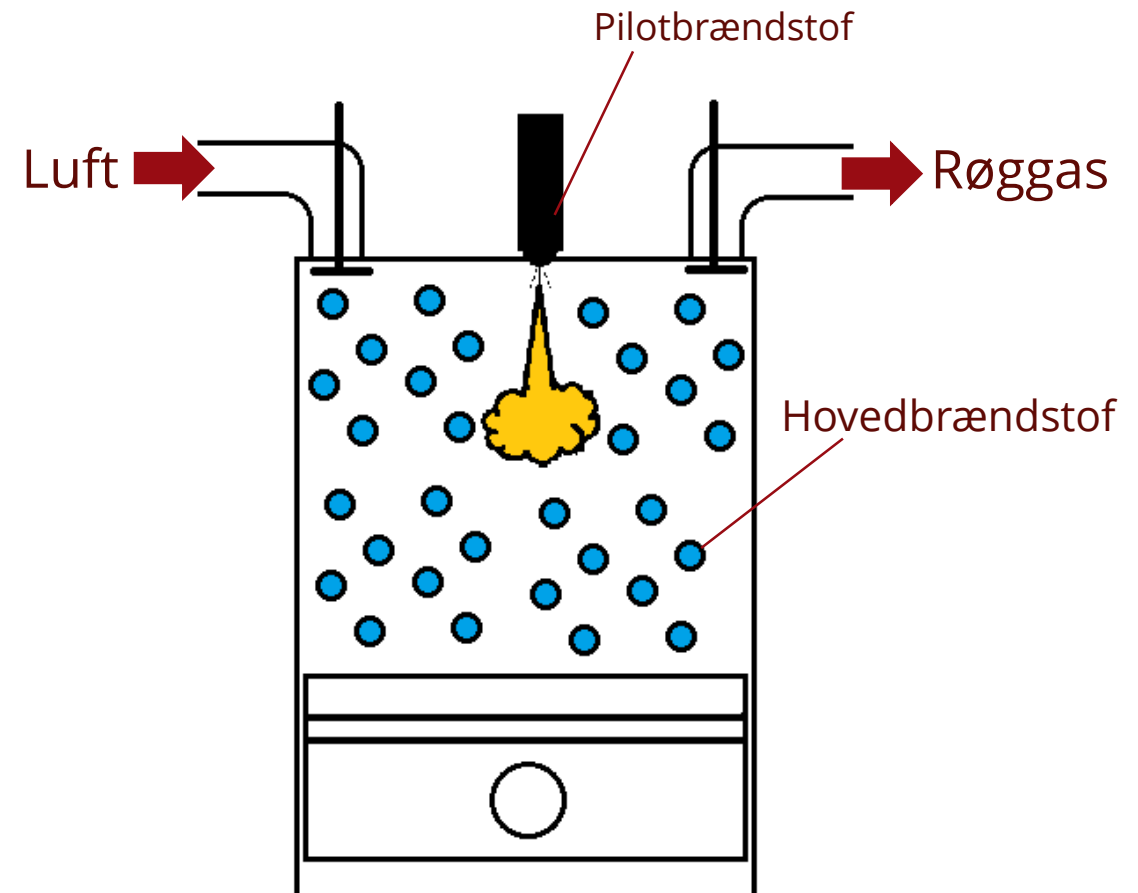
Vækst i optagelsen af alternativt brændstof efter antal skibe (Kilde: DNV)

Forbrænding af alternative brændstoffer

Direkte injektion af hovedbrændstof



Forblandet hovedbrændstof



Emissioner fra alternative brændstoffer

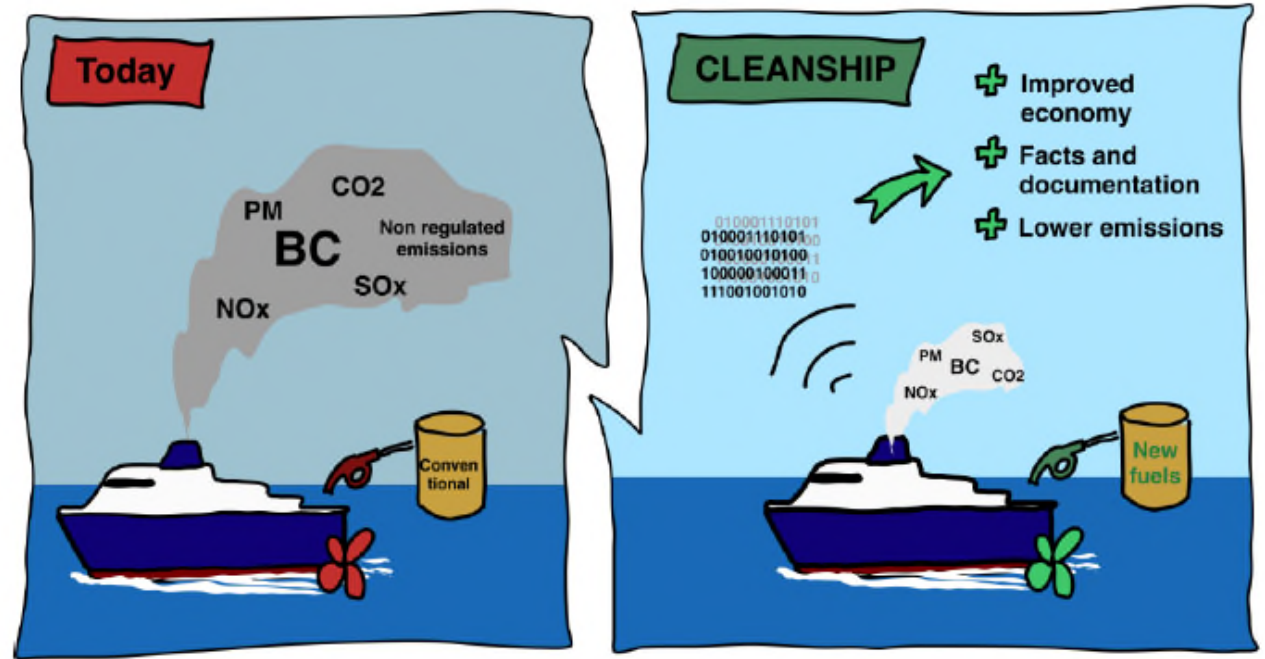
Brændstoffer	Emissioner*					PM & BC
	NOx	CH4 (methan)	HCHO (Formaldehyd)	N2O (lattergas)	Ammoniak (NH3)	
		Kraftig drivhusgas	Kræftfremkaldende	Meget kraftig drivhusgas	Giftig & dannelse af giftige partikler	
Rensning						
LNG	EGR/SCR** <i>Kraftig reduktion med forblandet forbrænding</i>	(MOC) <i>OBS: Dog typisk meget lille udledning fra motorer med direkte indsprøjtning</i>				<i>Betydelig reduktion (særligt i forblandet forbrænding)</i>
Metanol	SCR** <i>Emissioner i rå gas (uden efterbehandling) reduceres op til ca. 50 %</i>		DOC <i>OBS: Uklart om rå emissioner er problematiske (Begrænset data)</i>			<i>Betydelig reduktion</i>
Ammoniak	SCR** <i>OBS: Ikke klarhed om størrelse af rå emissioner (Begrænset data)</i>			Nye katalysator typer? <i>OBS: Stabilt molekyle - uklart om rå emissioner er problematiske (Begrænset data)</i>	NH3 slip katalysator? <i>OBS: Uklart om rå emissioner er problematiske (Begrænset data)</i>	

*SOx-, HC-, PM/BC og CO-emissioner kan forekomme fra fx pilotbrændstof

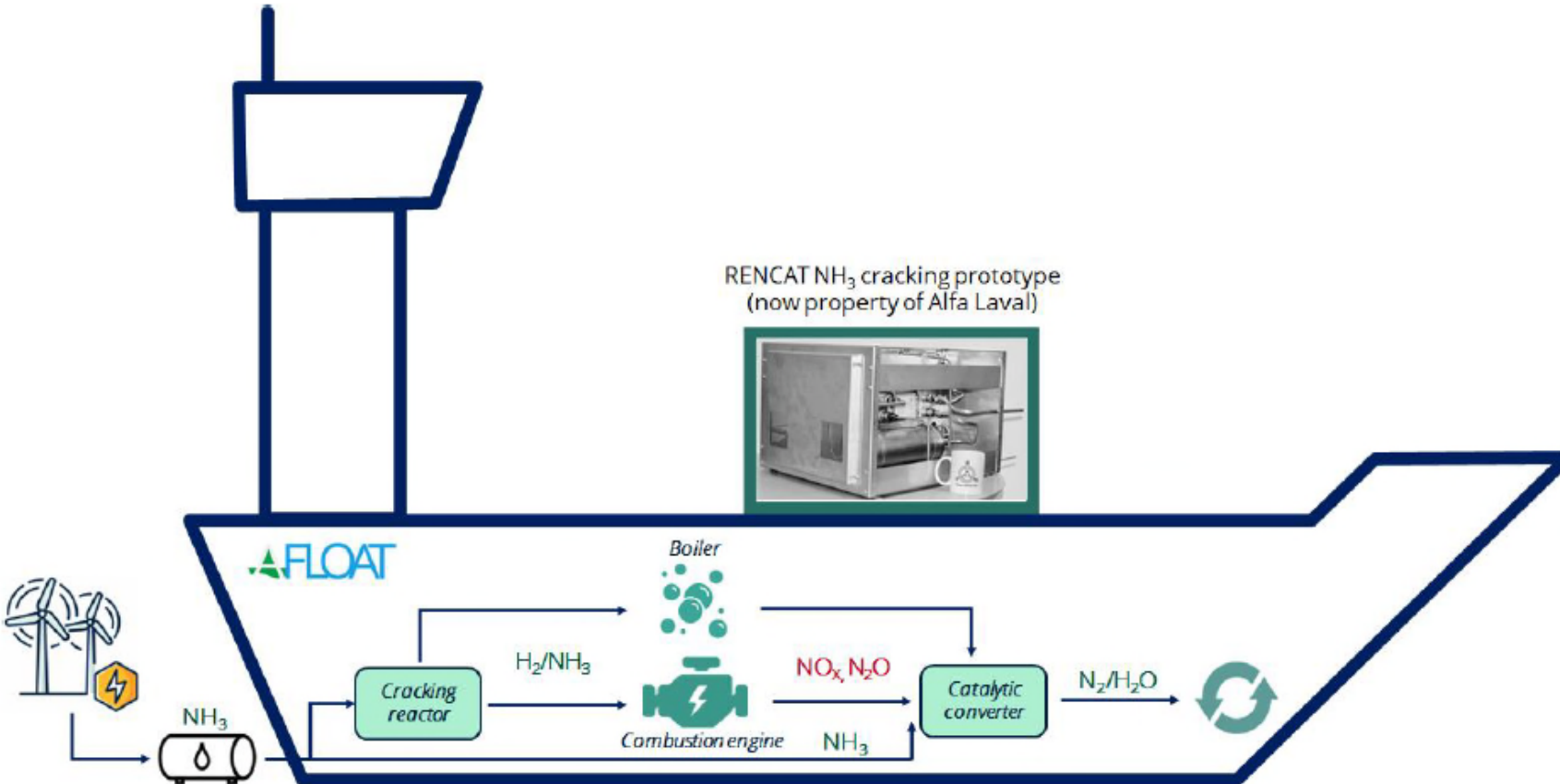
**Typisk nødvendig for IMO TIER III

Projekt: CLAEANSHIP (MUDP Fyrtårn)

- Tema: Måling af emissioner og brændstofforbrug under reel sejlads
 - Biobrændstof vs. marinediesel
 - langtidsmonitorering
- Fokus på BC og regulerede/ikke regulerede emissioner
- Værdiskabelse gennem dataindsamling og analyse
- anbefalinger til renere praksis.



Projekt: AFLOAT (INNOVATIONSFONDEN – Grand Solutions)



Tema: Anvendelse af Ammoniak i skibsmotorer (og kedler)

- med brinttilførsel

Udførelse af motorlab-tests

- Afdækning af behov for brint
- Redegøre for emissioner (N_2O , NH_3 , NO_x)

Understøtte udvikling af coatings og opskalering af cracker for maritim anvendelse



Technical University
of Denmark



TEKNOLOGISK
INSTITUT