



SCRUBBERE EN VARIG TEKNOLOGI

CEO ANDERS SKIBDAL, PURETEQ GROUP A/S

LUFTVISIONEN KONFERENCE, 28. FEBRUAR 2024

Content

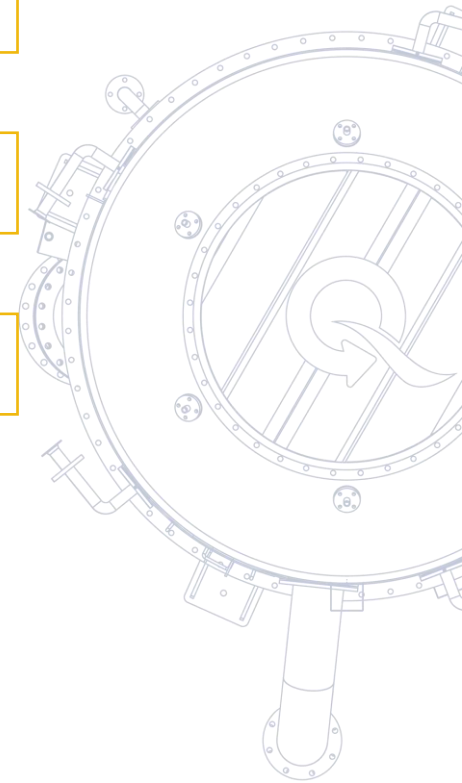


PureteQ Group A/S

Who we are and what we do

Scrubbers and Carbon Capture

What we want



Who are we

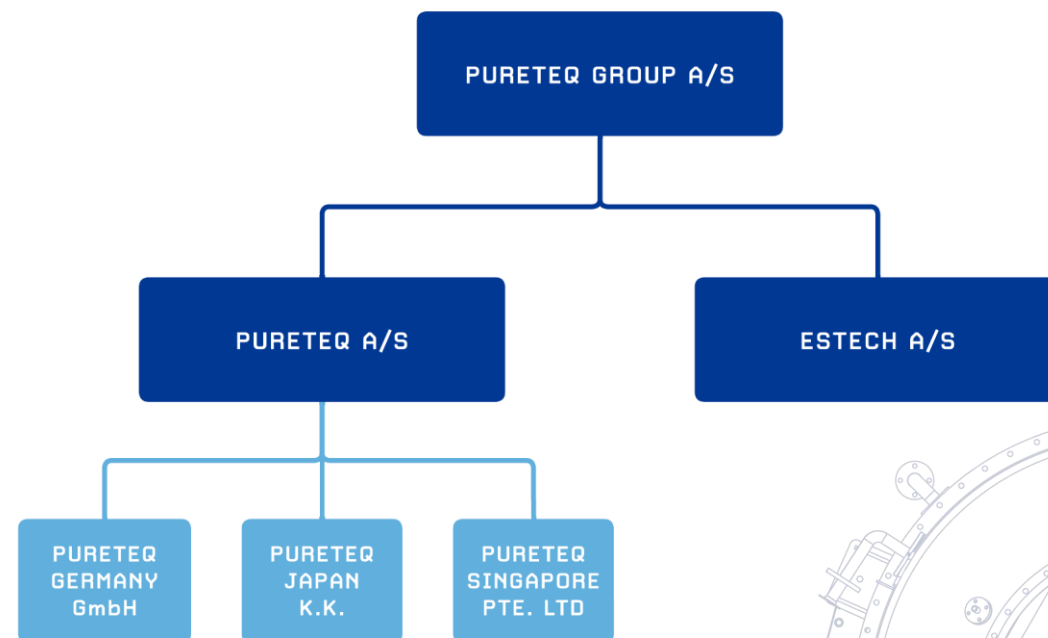
PureteQ Group A/S

To virksomheder med fælles udviklingsaktiviteter og nogle delte ressourcer:

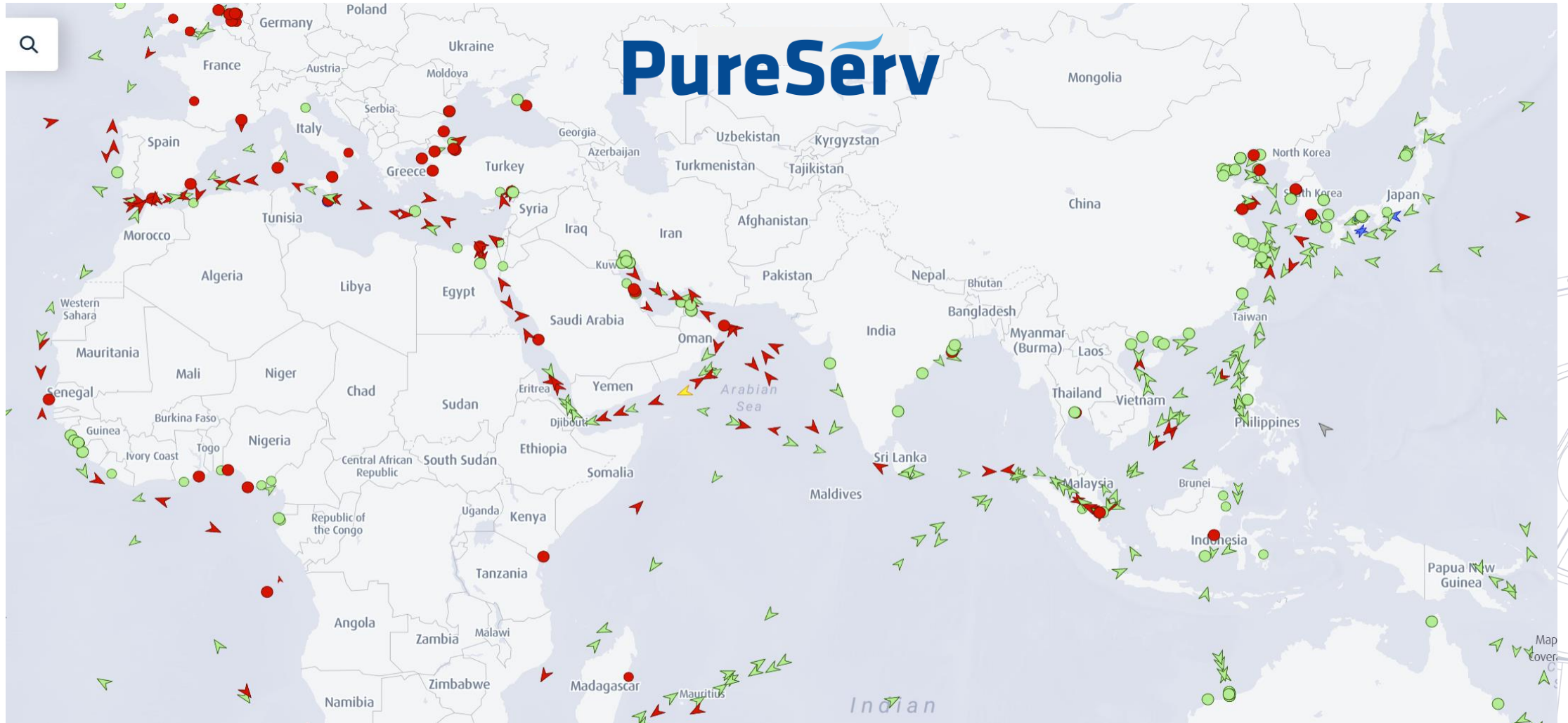
- **PureteQ A/S** er en international ingeniørvirksomhed. Den primære aktivitet er i dag service af alle mærker scrubber-systemer og er den største serviceleverandør inden for dette segment med langt over 1000 kunder. Vi er ledende inden for proceskontrolsystemer og digitalisering deraf.

PureteQ designer, installerer og idriftsætter egne scrubber-systemer og er involveret i udvikling af teknologier til CO₂-fangst.

- **ESTECH A/S** er en ingeniørvirksomhed med fokus på udvikling af nye bæredygtige miljøteknologier, særligt CO₂-fangst og fremstilling af brint. ESTECH har patenteret en kombineret teknologi CAPPOW.



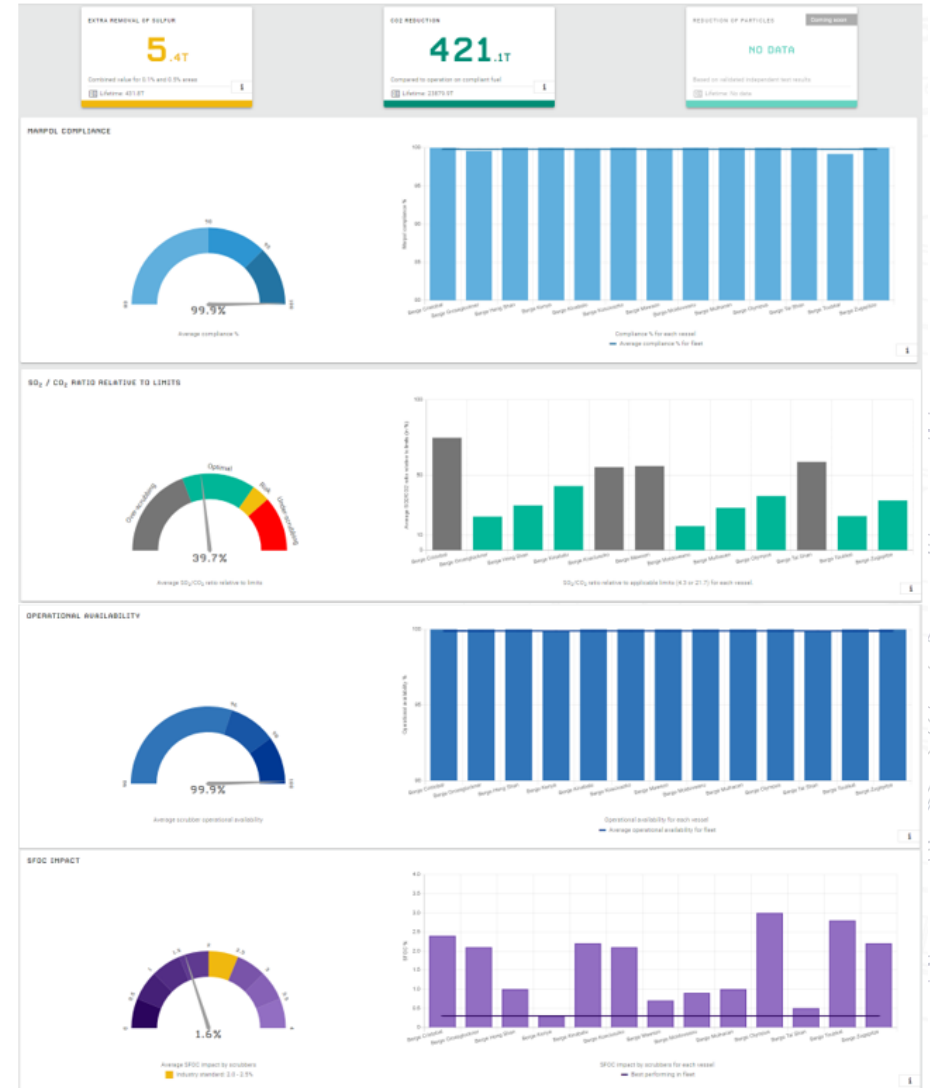
What we do



What we do

Som en del af vores serviceydelser, tilbyder vi opkopling til en cloud-baseret løsning til optimering af scrubber-effektivitet og miljø-rapportering på tværs af flåder og systemer:

- Designet til at bidrage med “peace of mind” til skibsejere og –operatører (leve energieffektivt op til lovgivning)
- Isolerer hændelser inden for seneste 18 måneder
- Måler på:
 - Data for lovopfyldelse
 - Energiforbrug
 - Oppetid
 - CO₂-emissioner
 - Andre emissioner
- Besætninger konkurrerer på drift af anlæg
- Nemt at integrere resultater/KPI's til andre platforme
- Anvendelse af Pure-SPOT er gratis og der betales kun, hvis PureteQ skal assistere



What we do



What we do



MTM Shipmanagement: installation af udendørs hybrid-ready scrubber-system på Chengxi i Kina

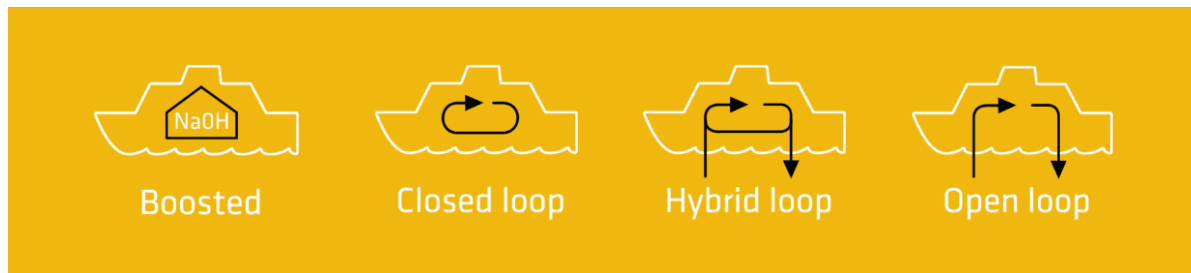
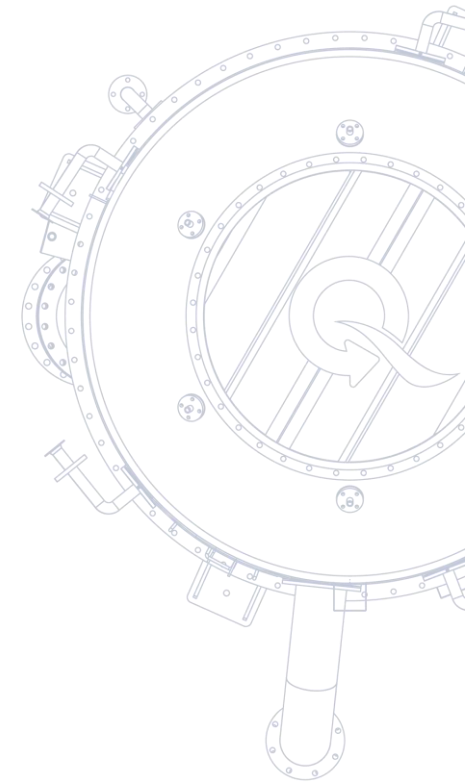


Scrubber Technology

- Scrubbere anvendes til at bringe en luftforurening på væskeform, hvor den kan håndteres
- Scrubbere har været anvendt i mere end 100 år og til reduktion af svovl fra skibsfarten kun siden 2015
- Reduktion af lugtstoffer
- Reduktion af partikler (PM)
- Reduktion af gasslip (ammoniak, NOX, SOX aminer, mv)
- De er en forudsætning for OCCS, både på land og til vands

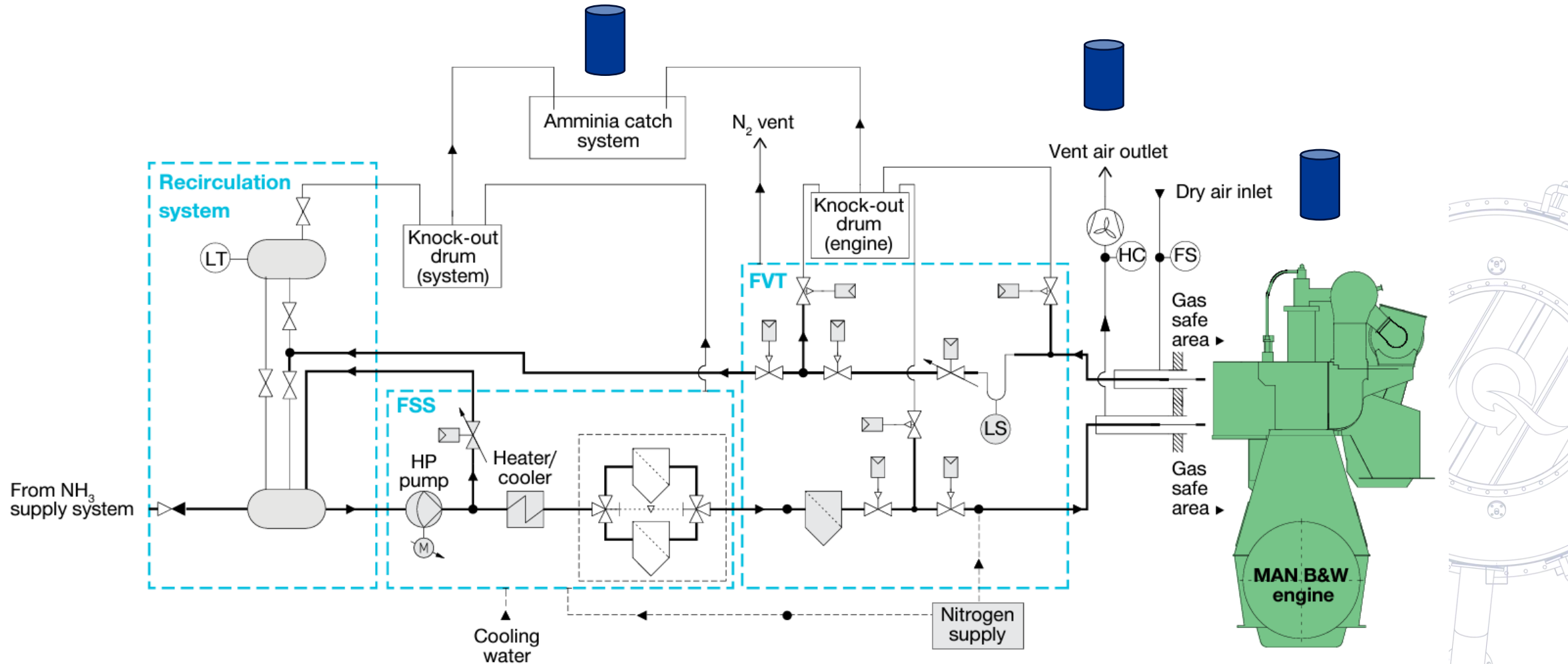


PureteQ



Scrubber Technology

Reduktion af forurening fra nye brændstoffer – rene brændstoffer findes ikke

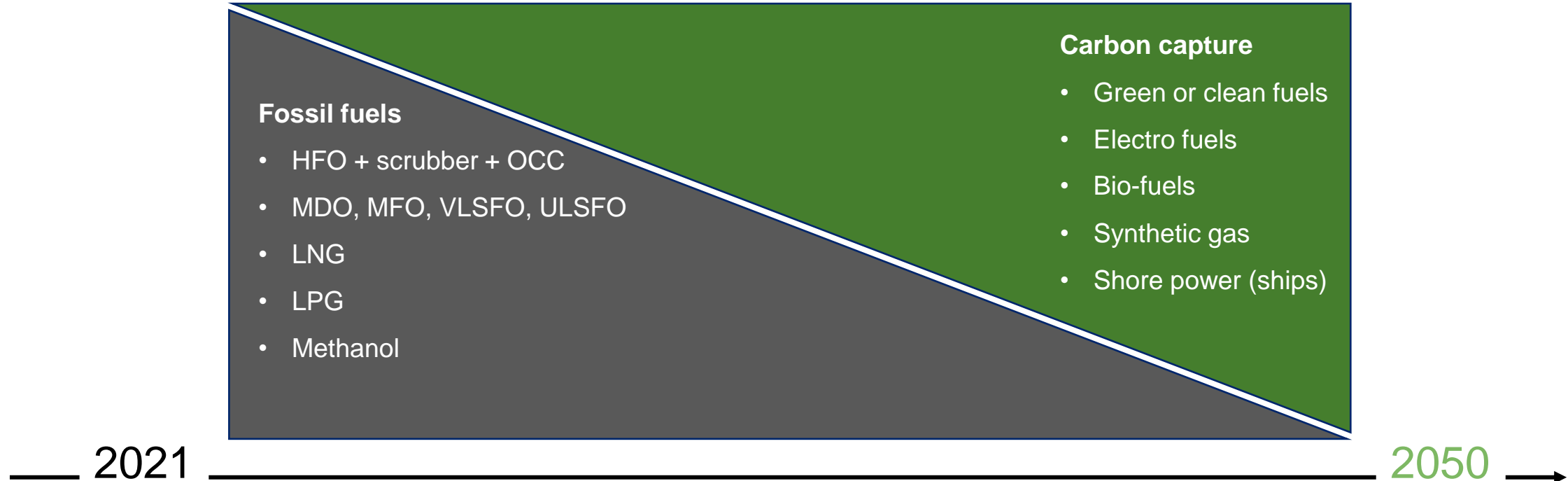


Two paths for Decarbonization

Der er principielt 2 veje, som leder til mindre udledning af drivhusgasser fra industrier og processer, som er svære at elektrificere.

1. Man kan fortsætte med at anvende fossil energi i nødvendigt omfang, men implementere teknologier, som kan mitigere skadevirkningerne deraf
2. Man kan producere grønne eller rene brændstoffer

Produktion af e-brændstoffer (Power-to-X) er begrænset af tilgængeligheden af grøn eller ren energi. CO₂ fangst og lagring (CCS) er begrænset af manglende infrastruktur.



Thermal Separation of CO₂

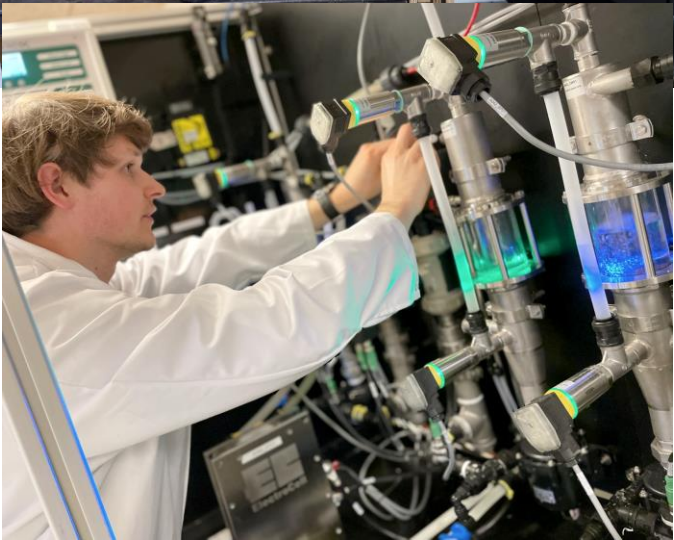
- ESTECH har designet og leveret et testanlæg til CCUS til Teknologisk Institut
- Anlægget skal anvendes til at teste og kalibrere løsninger fra potentielle leverandører til CCUS-industrien, herunder leverandører af solventer og enzymer
- Idriftsat 1 november 2023
- Baseret på scrubber, absorber, desorber og digitalisering fra PureteQ
- Identiske digitale systemer anvendes til support af besætninger på scrubber-skibe globalt og det er fuldt integreret med det cloud-baserede værktøj Pure-SPOT (Scrubber Performance Optimization Tool)
- Anlægget er baseret på temisk desorption, som det vil være på OCCS.



CAPPOW Pilot Plant

- ESTECH har udviklet en kombineret teknologi CAPPOW.
- CAPPOW-anlægget er blevet flittigt besøgt af politikere, NGO'er og andre interessanter
- I drift 2,5 år inden det blev demonteret
- Skalering af anlægget til industristørrelse pågår



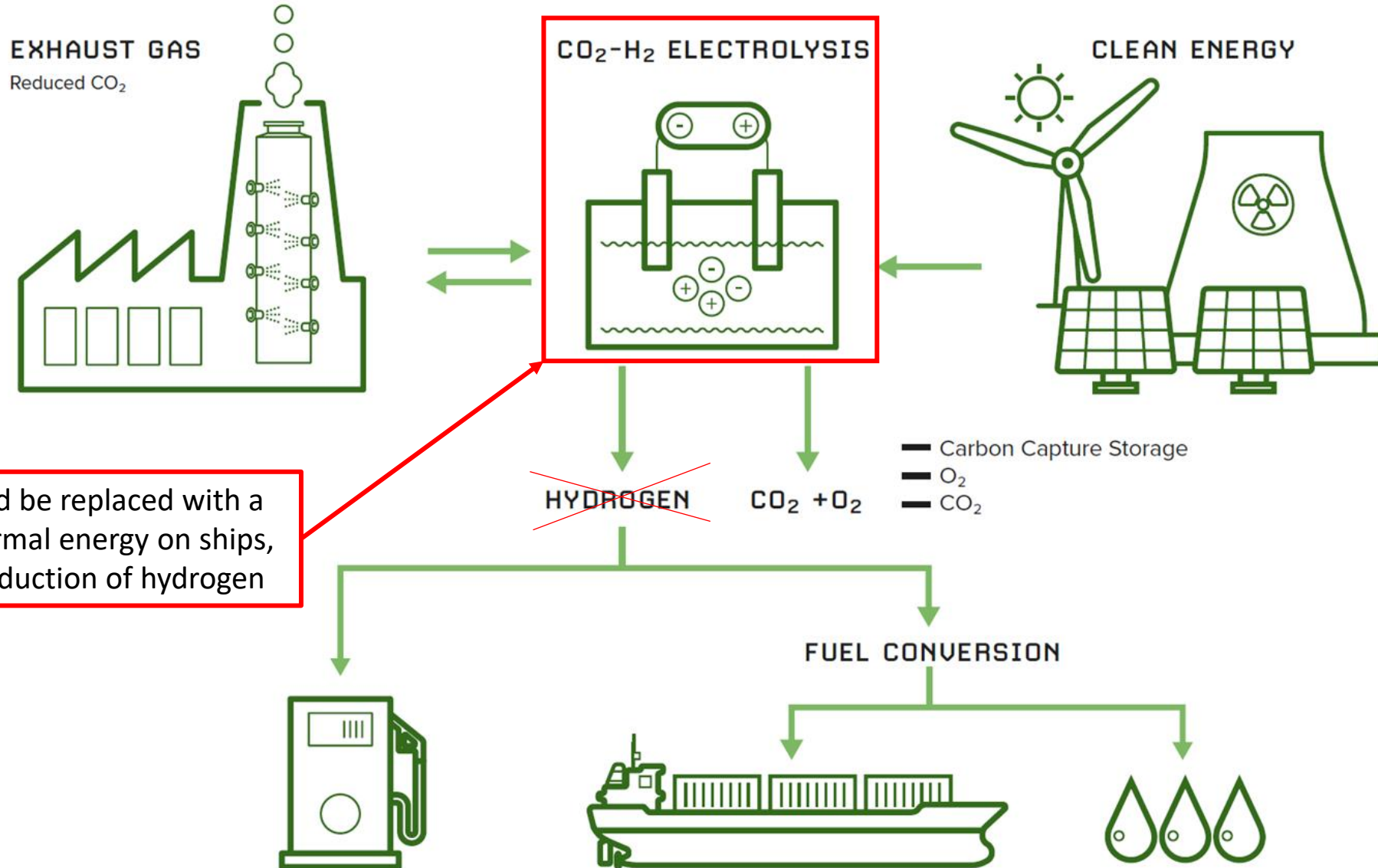


CAPPOW Demonstration Plant

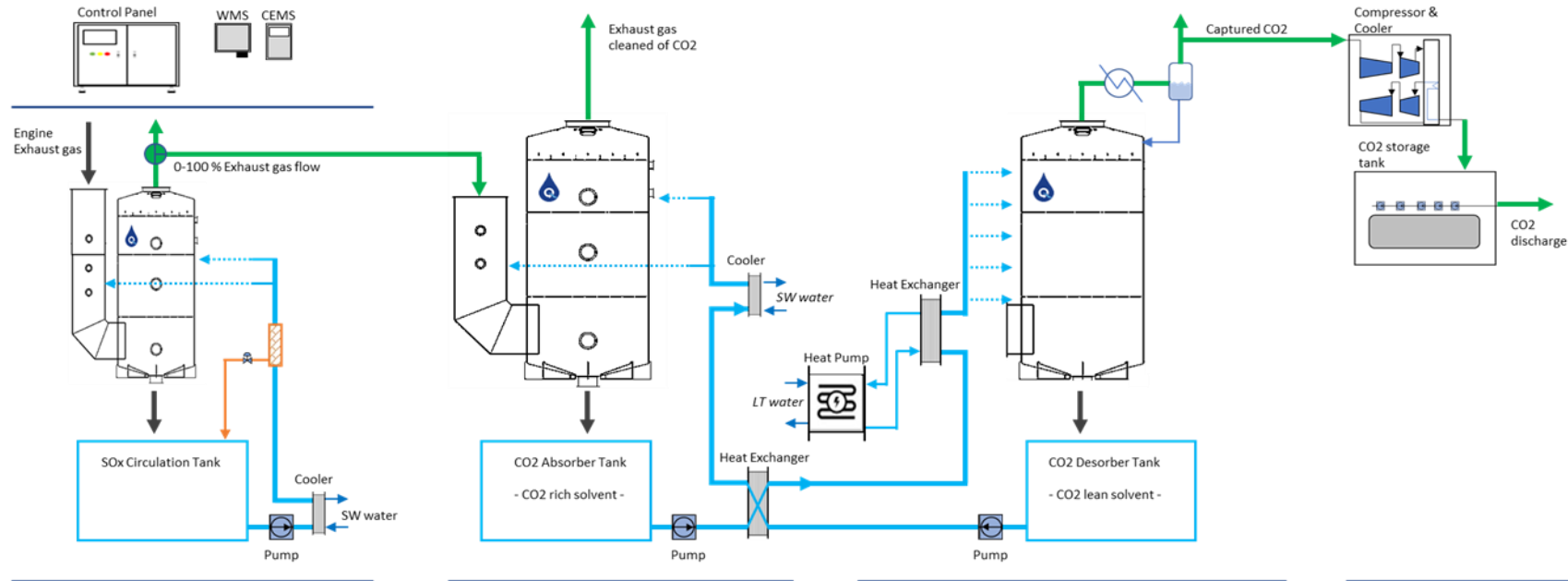


CAPPOW Demonstration Plant





Principle Design of Marine Onboard Carbon Capture System

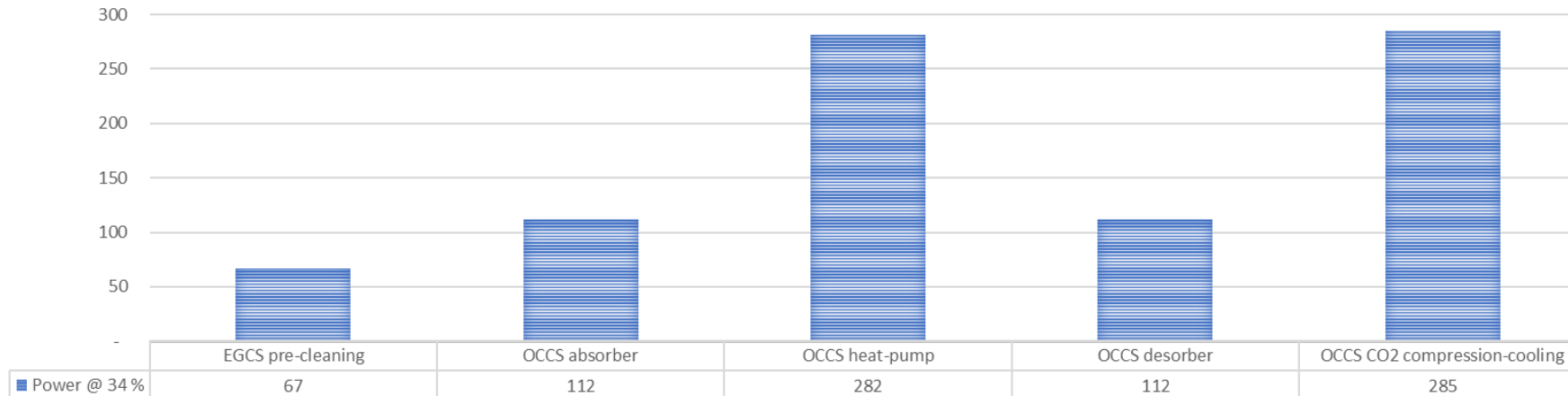


SOx scrubber system:

CO2 Absorber

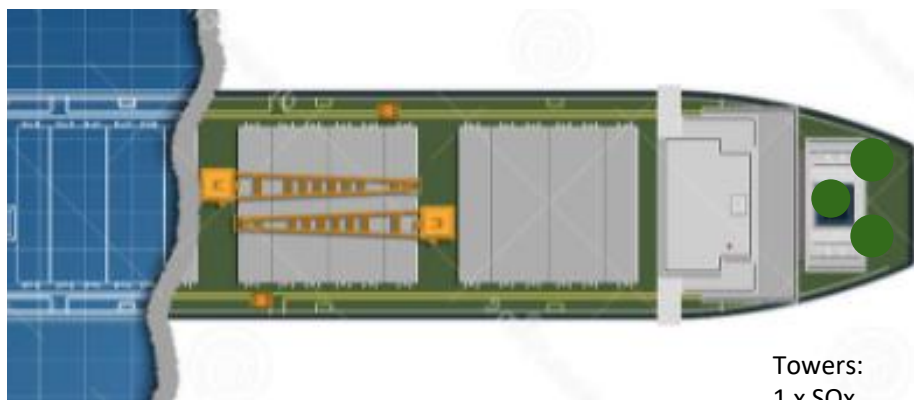
CO2 Desorber/Stripper

CO2 Storage:



Principle OCCS sizing and capacity

30% CO2 reduction system



Towers:
1 x SOx
1 x absorber
1 x desorber

Equipment:
• NaOH
• WTS
• Tanks

Heat pump:

CO2:
Compressor

CO2:
Storage

Based on actual operating pattern

Compare HFO+OCCS with e-methanol

	Cost/ton	Equivalent
e-methanol	1600	3200
Alternative		
HFO	400	400
OCCS	200	600
Storage	300	900
Total		1900
Difference		1300

SOx tower: Diameter: 2.600 mm x 9.350 mm height
 Absorber tower Diameter: 3.300 mm x 9.350 mm height
 Desorber tower Diameter: 3.300 mm x 9.350 mm height

Heat-pump Size approx. 1 x 40" container skid

CO2 cooling/compressor Size approx. 1 20" container skid

Preliminary estimations

A.	Additional power need: = 857 kW or 2MW	12%	25%
B.	Net CO2 reduction: (incl. the fuel used to generate required electrical power)	30%	60%

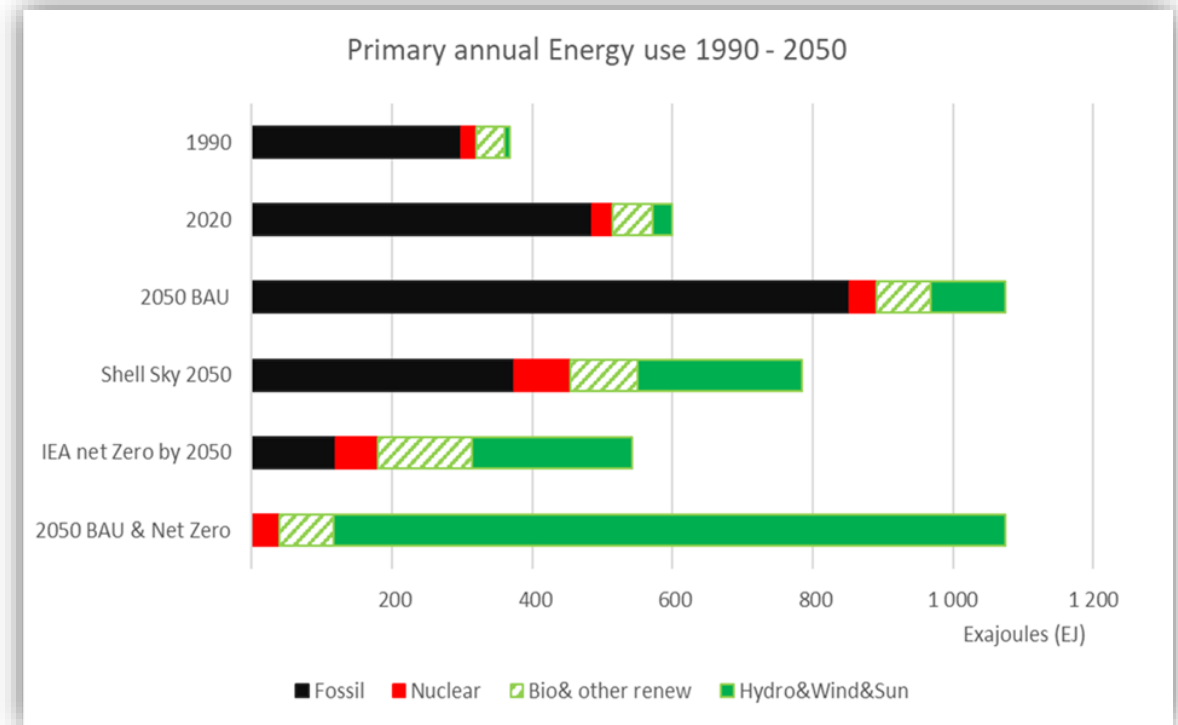
! Power may be consumed from existing gensets

! Realistic to install on ship

Why OCCS

According to SINTEF

- If all sectors focus on de-carbonization, we will have a continuous shortage of Renewable electricity
- Today's yearly production of renewable electricity (Hydro, Wind & Sun): 26EJ
- Future energy scenario (IEA and Shell) estimates a need for an annual renewable increase of 6 to 7EJ
- If our energy consumption continues to increase, we will need an annual renewable increase of nearly 30 EJ
- Combining OCCS-HFO-Scrubber and DACS will enable a 100% GHG reduction with around 30% of the renewable electricity consumption of E-fuels



Source: Lindstad et al. 2023

What we want

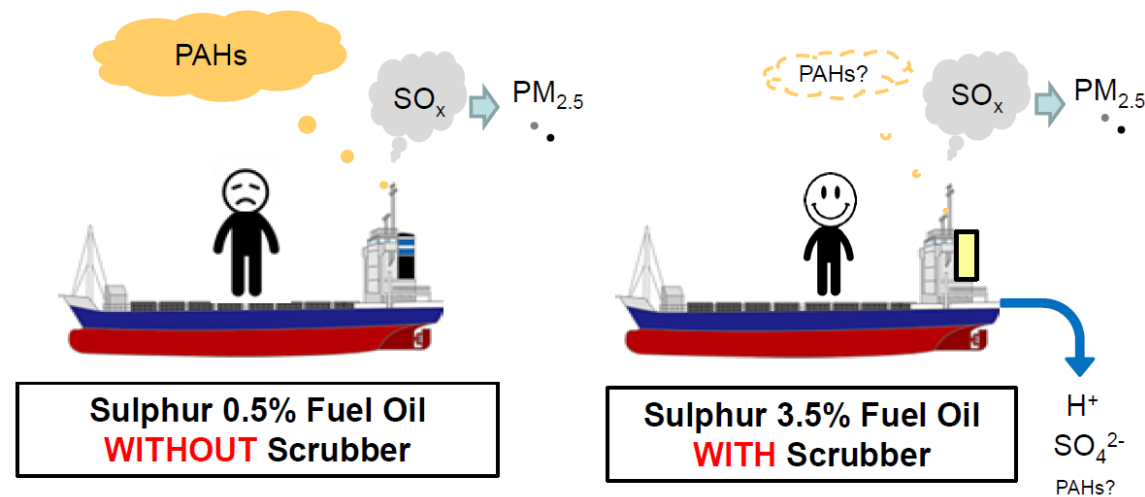
Vi ønsker

At nye brændstoffer baseres på Well to Wake principper

At politikere og NGO'er ikke agerer smagsdommere

At lovgivning er:

- Holdbar, så vi tør investere
- Teknologiuafhængig
- Målbaseret (sæt krav til udledninger, så finder industrien løsninger)



Source: MLIT JAPAN