

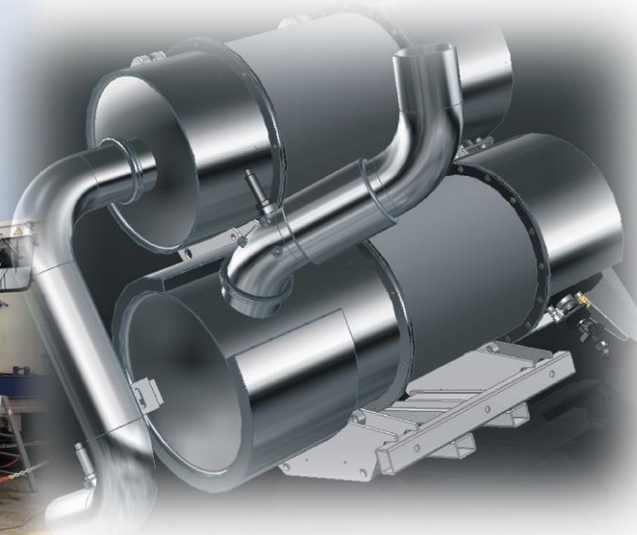
Retrofit emissionsløsninger til mindre skibe



Om Purefi

- Purefi A/S blev etableret i 2003.
- Vores fokus er udelukkende udvikling og produktion af emissionsløsninger til alle typer dieselmotorer.
- Ledelse med over 20 års erfaring indenfor emissionsområdet.
- Egen udvikling af: DPF systemer, SCR systemer, egenudviklet styresystem samt software til dosering af urea, aktiv regenerering, datalogningsystem osv.
- Purefi's marked er i dag
 - On-Road
 - Off-Road
 - Stationær maskiner
 - Marine sektoren

Purefi DPF-SCR



Purefi A/S, Rugmarken 37, 3520,
Farum, Denmark - www.purefi.dk

Retrofitløsning til mindre skibe

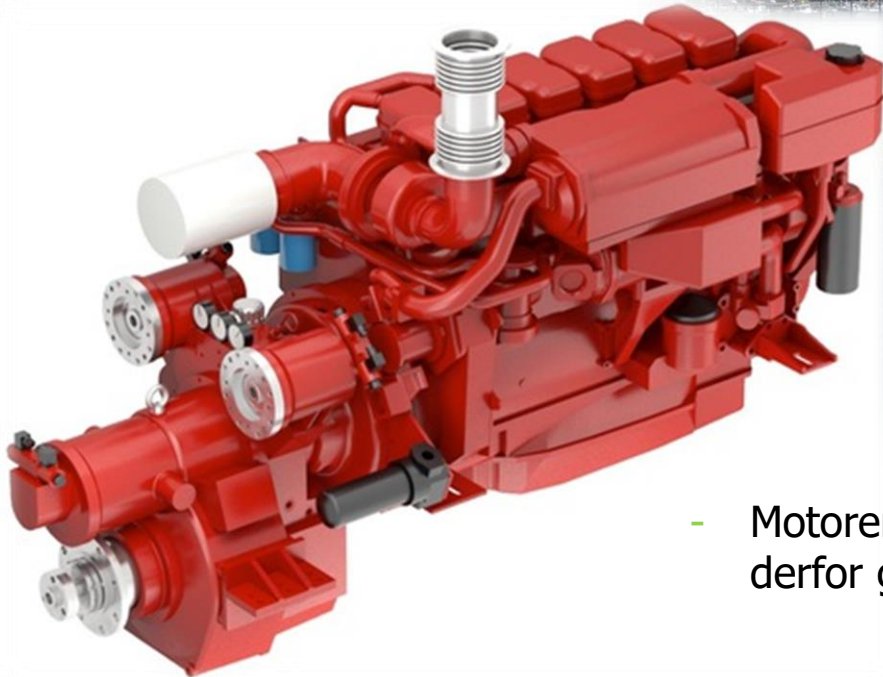
- Interessen for rensning fra udstødningsgasser fra mindre skibe er i stigende trend.
- Purefi har specielt focus på retrofitløsninger som kan håndtere brændstoffer med et svovlindhold op til 1000 ppm (SECA områder).
- Der mangler i dag emissionsteknologier som dækker området fra 50-1000ppm S og til de mindre skibe.
- Målet er at udvikle en retrofitløsning med henblik på maksimal reduktion af udstødningsgasserne indenfor de fysiske rammer som vægt og dimension.
- Der fokuseres derfor på en løsning bestående af partikelfilter og SCR katalysator.
- Målet er følgende reduktioner:
 - PM >99% (Particle mass)
 - HC >80% (Hydrocarbons)
 - CO >90% (Carbon oxide)
 - NOx >70-90% (Nitrogen oxides)



Projektet-WMO Mistral

Dette projekt er et MUDP projekt og støttet af Miljøstyrelsen

- Mistral
 - 4 x Scania Di13
 - R6 cyl
 - 405 kW/motor



- Motorerne er sammenlignelige med lastbilmotorer og det giver derfor god mening at hente viden fra On-Road sektoren.

Tekniske udfordringer

- Tekniske udfordringer
 - Svovlindholdet i brændstoffet er op til 1000 ppm.
 - Regenerering af partikelfilteret med et højt svovlindhold stiller store krav.
 - Plads samt vægt, begrænser også muligheden for valg af traditionelle "skibsløsninger" med DPF/SCR.
 - Marinesystemer anvender ofte oliebrændersystemer til regenerering af partikelfilteret.
 - Brændersystemer er pladskrævende, dyre samt kræver en del vedligeholdelse.
 - Højt svovlindhold kan også give nogle negative sideeffekter på en SCR katalysator.
 - Scrubber systemer kan anvendes men er store og derfor mindre egnet til små motorer.

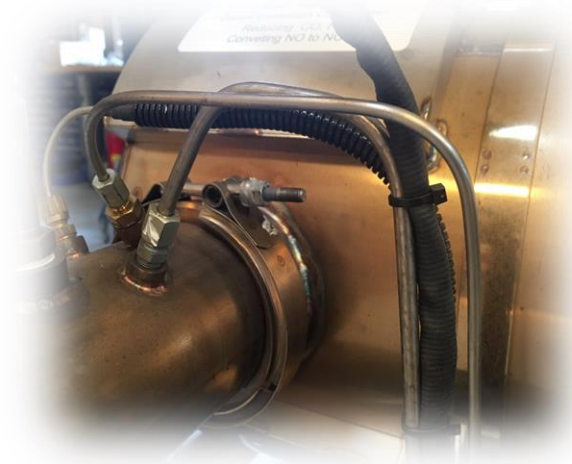
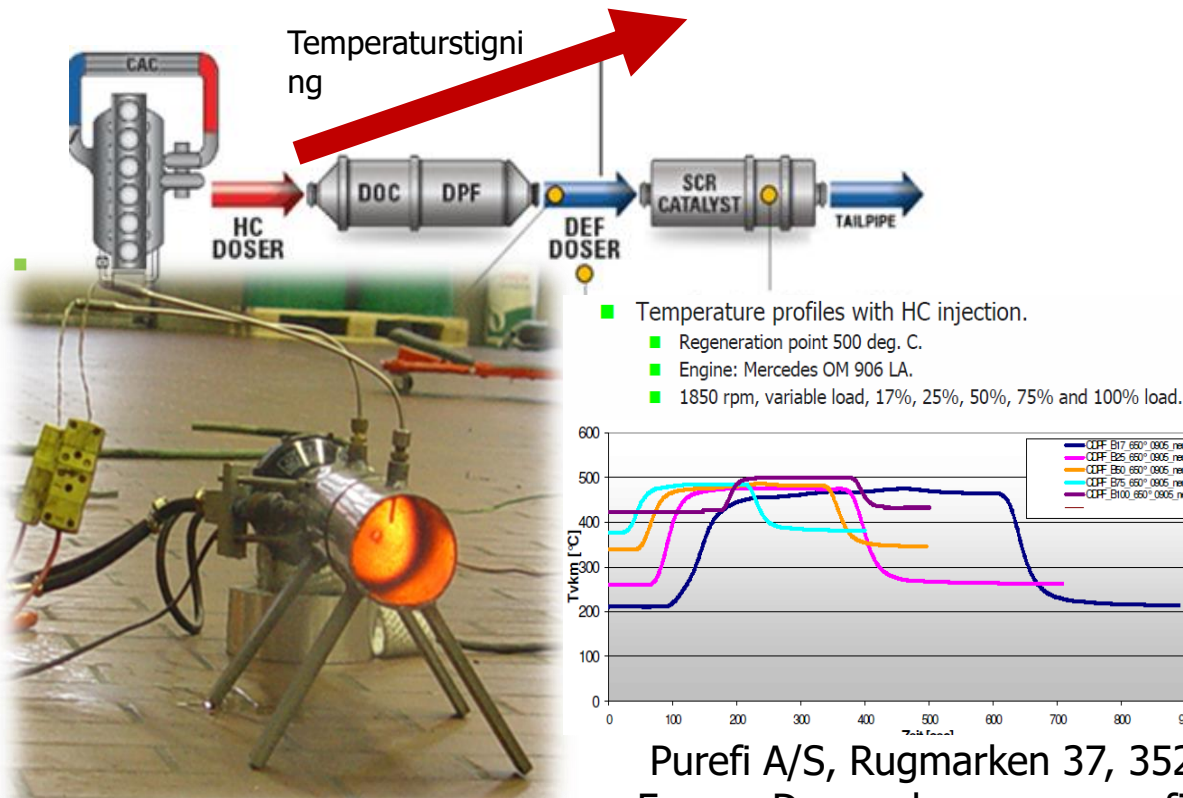


Højt Svovlindhold i dieselolien = muligheder med ny teknologi

- Der har ikke tidligere været fokus på dette segment (mindre skibe) med svovlindhold op til 1000 ppm.
- Højere svovlindhold i brændstoffet har hidtil være løst med Scrubber-systemer, men primært kun for meget store motorer.
- Der findes mange små skibe og med stigende krav til udstødningsgasserne ser vi et stort potentiale i udvikling af et nyt produkt til dette segment.
- Målet er et simpelt system uden brænder til regenerering, det er både billigere og kræver mindre vedligeholdelse.
- Der fokuseres derfor på de erfaringer vi har gjort os fra On-Road sektoren gennem de sidste 20 år.
- Purefi samarbejder med Umicore, tidligere Haldor Topsøe om udvikling og test af en ny type katalytisk belægning som er svovltolerant op til 1000 ppm.

DPF regenerering

- En svovltolerant katalytisk belægning på DOC'en og på partikelfilteret testes for løbende regenerering af sodpartiklerne.
- For at opnå en tilfredsstillende regenerering kræves en tilstrækkelig høj udstødningstemperatur.
- Regenereringen af sodpartikler suppleres med aktiv regenerering eller katalytisk afbrænding af kulbrinter (diesel), som doseres i udstødningssystemet (ingen bevægelige dele).

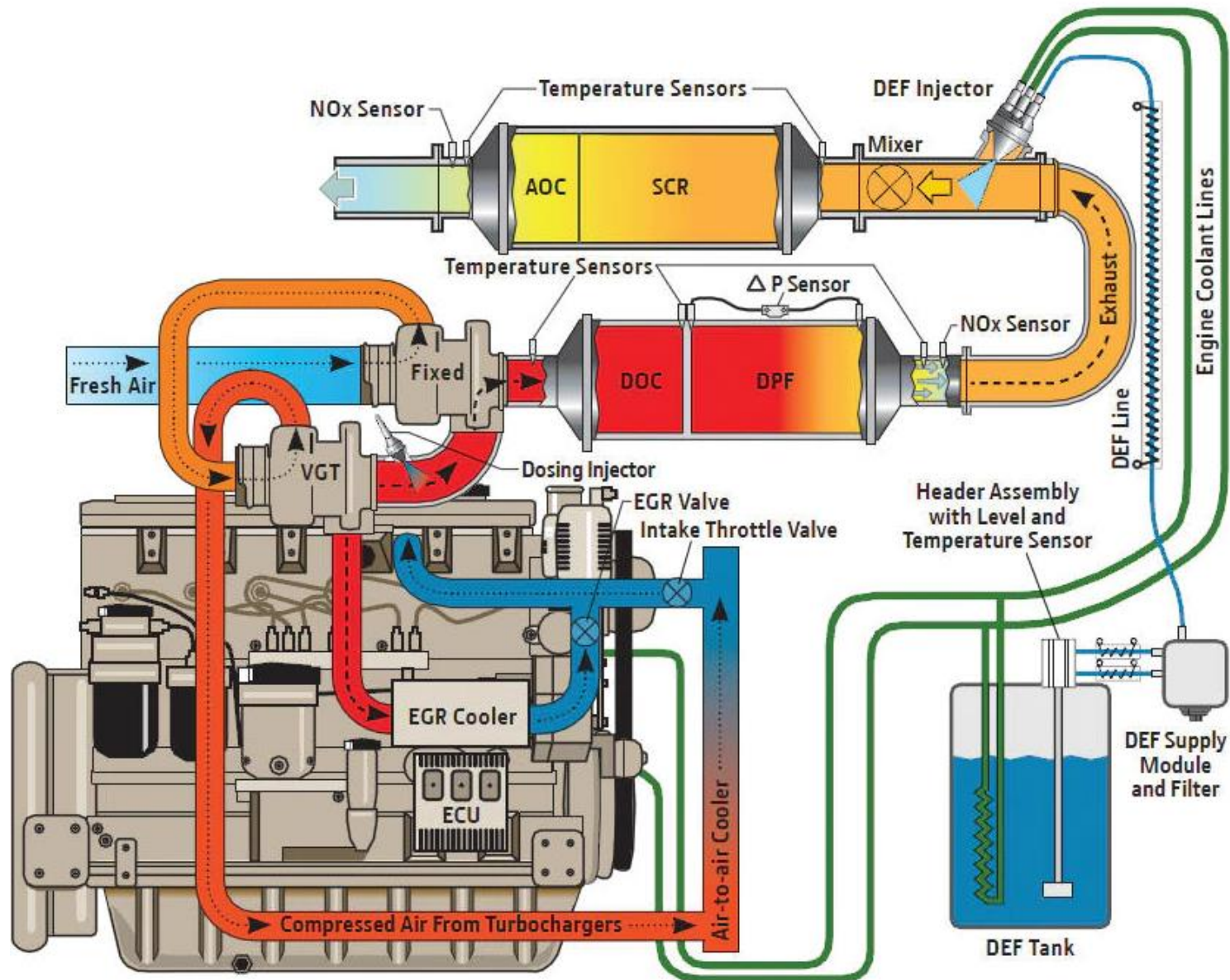


Purefi A/S, Rugmarken 37, 3520,
Farum, Denmark - www.purefi.dk

SCR systemet

- For at opnå en høj NOx reduktion anvendes en SCR katalysator (svovltolerant), en sammenlignelig teknologi som fra On-Road sektoren.
- Der anvendes urea som reduktionsmiddel til NOx reduktionen.
- SCR katalysatoren har en høj effektivitet, samtidig er den let og meget kompakt i forhold til f.eks. Scrubber systemer.
- Der forventes en høj NOx reduktion >80-90%.
- Systemet er udstyret med to stk. NOx sensorer samt en række andre sensorer til før og efter måling samt et indbygget dataloggersystem.
- Dataloggerens funktion:
 - Klarlæggelse af skibets drift
 - Udstødningstemperatur
 - Modtryk
 - NOx udledning/reduktion

Purefi DPF-SCR

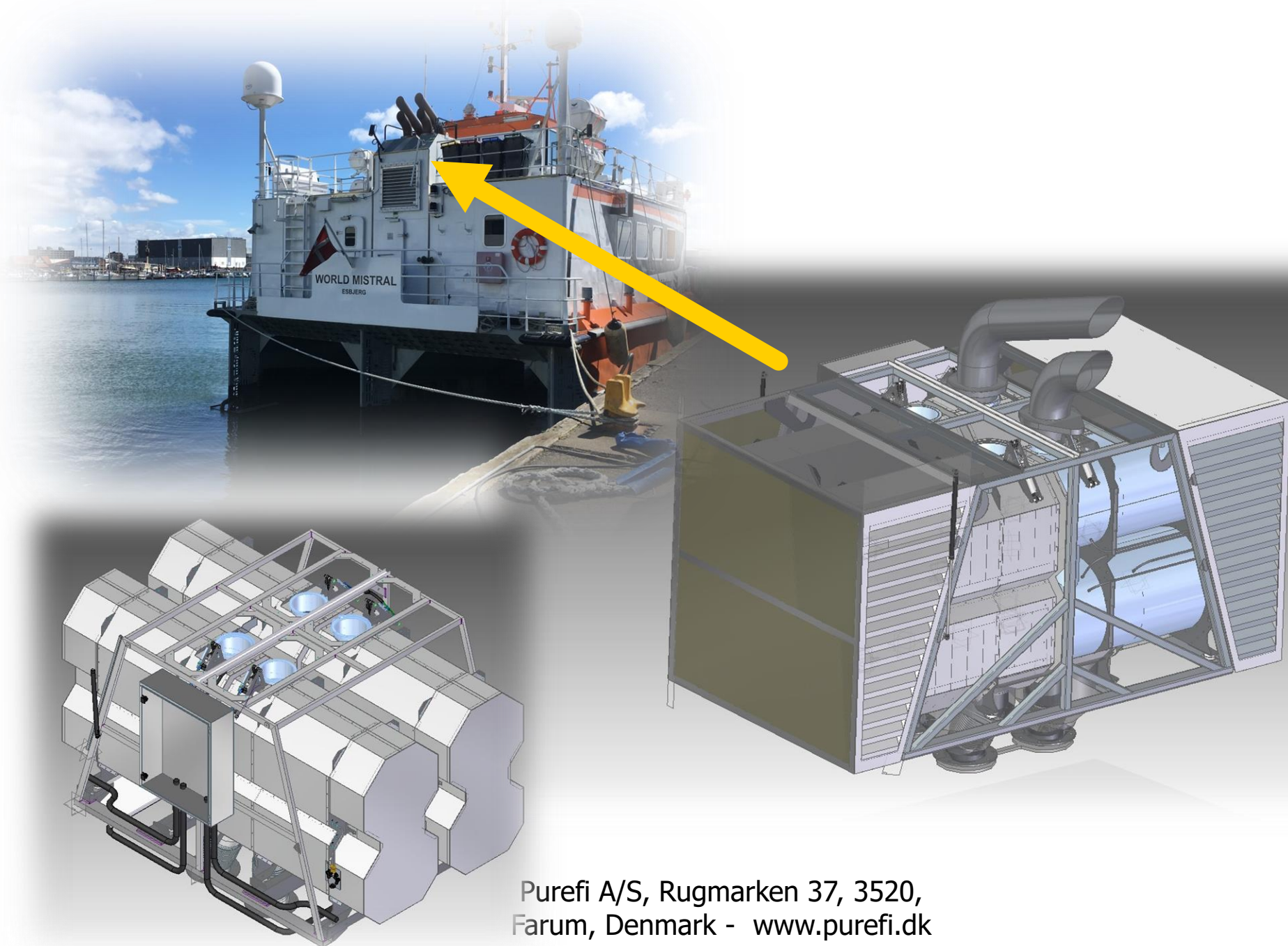


Purefi A/S, Rugmarken 37, 3520,
Farum, Denmark - www.purefi.dk

"Før" emissionsmålinger

Load point	Load*	Engine speed*	Fuel consumption*	HC	NOx	NO	NO2	CO	CO2	O2	PM 2.5	Exhaust
	%	RPM	l/h	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	%	mg/m3	°C
1	25	890	8	13,2	861	743	118	82	3,84	15,3	0,008	200
2	50	1070	22	15,4	1273	1137	136	102	7,50	10,1	0,081	325
3	75	1230	55	9,58	1369	1277	92	162	10,1	6,37	0,015	460
4	100	1760	93	15,0	1346	1221	124	123	8,76	8,10	0,3	475

WMO Mistral "testskibet"



Purefi A/S, Rugmarken 37, 3520,
Farum, Denmark - www.purefi.dk

By-Pass ventilen



Purefi A/S, Rugmarken 37, 3520,
Farum, Denmark - www.purefi.dk

Samling og test inden montering på skibet



Konklussion

- Purefi har udviklet en retrofit emissionsløsning til mindre skibe som anvender brændstof med svovlindhold op til 1000ppm.
- Prototypen er i sin afslutningsfase med funktionstest inden det skal monteres på skibet.
- Montering forventes omkring start august 2021.
- Umiddelbart efter montering vil der blive udført emissionsmålinger af Teknologisk Institut.
- Målinger sammenlignes fra før og efter.
- Driftserfaring indsamles indtil projektet når sin afslutning omkring Februar 2022.

TAK FOR OPMÆRKSOMHEDEN

Har du spm. er du velkommen til at sende dem på mt@purefi.dk