

# IMAROS

Improving Response capacities and understanding the environmental impacts of **new generation low Sulphur MARin fuel** Oil spills

Jelena Savic

Metodutvecklingsavdelningen

Enheten för metodutveckling räddningstjänst



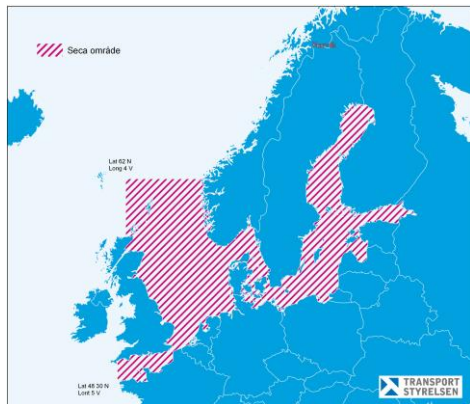
KUSTBEVAKNINGEN

# Bakgrund

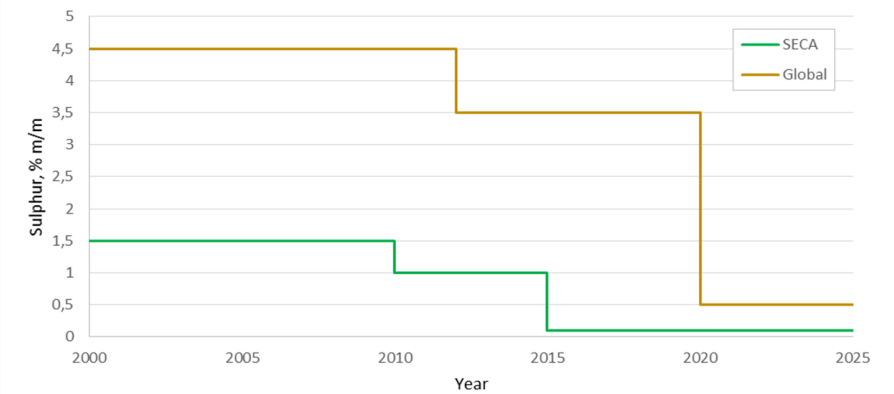
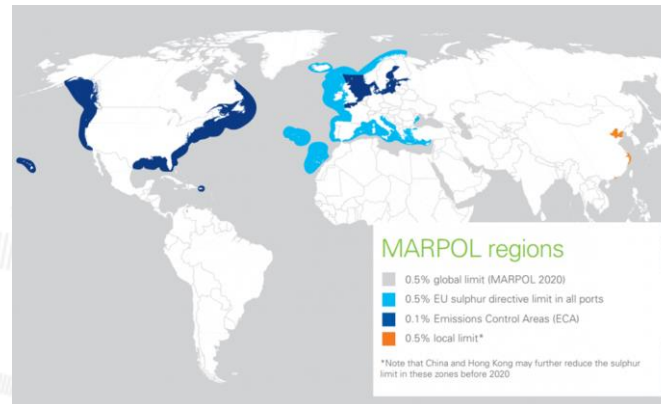
- IMO direktiv: SECA – 2015; Globalt – 2020
- Begränsad kunskap om nya lågsvavliga bränsle
- Utmaningar vid utsläpp
- Påverkan på miljö



SECA: 1% → 0,1%



Globalt: 3,5% → 0,5%



# Vad är lågsvavliga fartygs bränsle?

- Ny typ av marinbränsle framtaget för att uppfylla svavelkravet

**New generation fuel oils**

- Hybrid fuel oils
- Ultra low sulphur fuel oils – ULSFO
- Very low sulphur fuel oils – VLSFO
- ECA fuels
- ...

- En blandning av olika oljekomponenter, destillat och residual
- ISO 8217 kraven för destillat bränsle utom 2 parametrar: viskositet & pour point.

## Classification ISO 8217 Fuel Standards (2017)

Requirements for Marine Distillate Fuels

Characteristic	Unit	Limit	Category ISO-F:					
			DMX	DMA	DPA	DMZ	DPZ	DPS
Kinematic viscosity at 40 °C	mm <sup>2</sup> /s	Max	3,000	0,000	0,000	0,000	11,00	2,000
Density at 15 °C	kg/m <sup>3</sup>	Max	-	890,0	890,0	900,0	900,0	900,0
Cetane index	-	Min	45	40	40	35	35	35
Sulfur *	mass %	Max	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	1,50
Flash point	°C	Min	43,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
Hydrogen sulfide	mg/kg	Max	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Acid number	mg KOH/g	Max	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Total sediment by hot filtration	mass %	Max	-	-	-	0,10 *	0,10 *	0,10 *
Oxidation stability	gh <sup>m</sup>	Max	25	25	25	25 *	25 *	25 *
Fatty acid methyl ester (FAME) *	volume %	Max	-	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Carbon residue - Micro method on the 10 % volume distillation residue	mass %	Max	0,30	0,30	0,30	-	-	-
Carbon residue - Micro method	mass %	Max	-	-	-	0,30	0,30	0,30
Cloud point *	winter summer	°C	Max	-16	repeat	repeat	-	-
Cold filter plugging point *	winter summer	°C	Max	-	repeat	repeat	-	-
Pour point (upper) *	winter summer	°C	Max	-	-5	-5	0	0
Appearance				Clear and Bright *				

Requirements for Marine Residual Fuels

Characteristic	Unit	Limit	Category ISO-F:																	
			RMX	RMB	RMD	RME	180	180	180	180	180	180								
Kinematic viscosity at 50 °C	mm <sup>2</sup> /s	Max	10,00	30,00	40,00	180,0	180,0	180,0	180,0	180,0	180,0	180,0	180,0	180,0	180,0	180,0	180,0	180,0	180,0	180,0
Density at 15 °C	kg/m <sup>3</sup>	Max	800,0	800,0	870,0	870,0	870,0	870,0	870,0	870,0	870,0	870,0	870,0	870,0	870,0	870,0	870,0	870,0	870,0	870,0
CCAI	-	Max	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950
Sulfur *	mass %	Max	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flash point	°C	Min	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
Hydrogen sulfide	mg/kg	Max	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Acid number *	mg KOH/g	Max	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Total sediment - Agid	mass %	Max	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Carbon residue - Micro method	mass %	Max	2,50	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
Pour point (upper) *	winter summer	°C	Max	0	0	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Water	volume %	Max	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Ash	mass %	Max	0,040	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
Vanadium	mg/kg	Max	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sodium	mg/kg	Max	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Aluminum plus silicon	mg/kg	Max	75	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Used lubricating oil (ULO)																				
Appearance																				

- Såldes som residuas

ULSDO  
( < 10 ppm )  
( 0.001% S )

MGO  
=  
DMA

MDO  
=  
DMB

"New generation LSFO  
(Hybrid fuels):

- ULSFO: < 0.1 % S
- VLSFO: < 0.5 % S

"Traditional"  
HFOs:  
(IFO-180 / 380 )

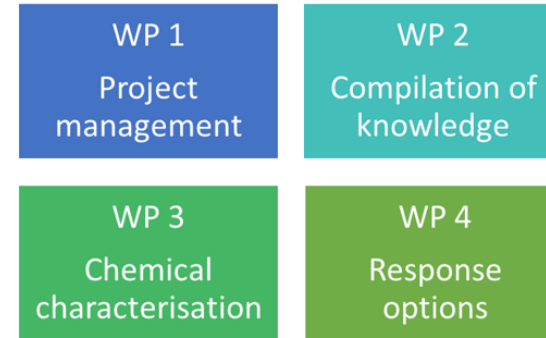
VHFOs:  
IFO-500 / 700

Wide spectrum. Do not fit into one specific grade

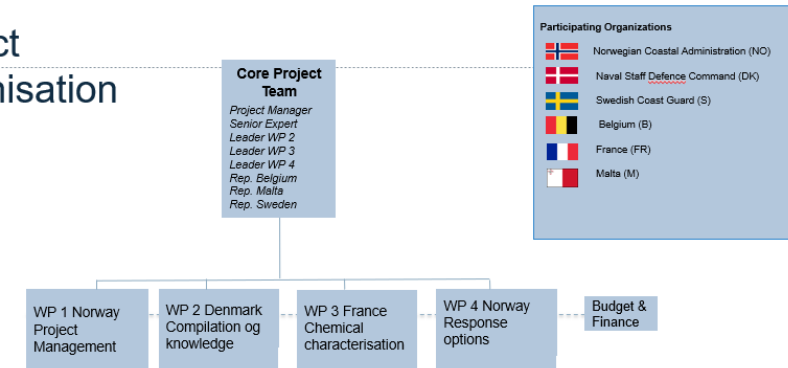


- Syftet - att utreda egenskaper hos de nya typer av lågsavvliga fartygsbränsle, hur de beter sig och förändras vid utsläpp samt ta fram rekommendationer för de bästa möjliga metoder för omhändertagande
- Fyra arbetspaket
- Representanter från sex länder
- 1.1.2021 – (31.12.2021) **30.06.2022**

## Work packages (WP)



## Project Organisation



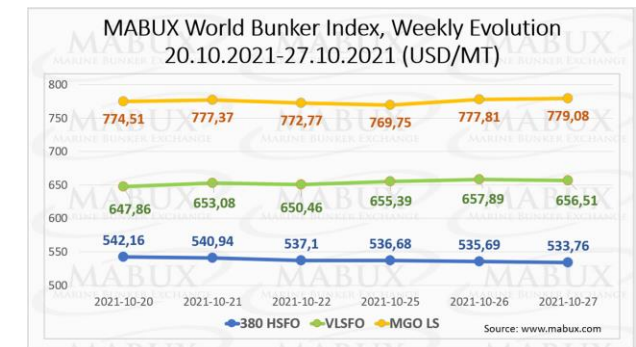
# Resultat:

## WP 2 – Compilation of knowledge

- 13 oljeprover (2l)
- 2 ULSFO/ 11 VLSFO
- 3 fasta @ rumstemperatur
- 7 länder
- Från raffinaderi och bunker leverantörer
- De flesta var "blends"



	VLSFO		MGO	
	\$/mt	+/-	\$/mt	+/-
Singapore	624.00	▼ 1.50	721.50	▼ 4.50
Rotterdam	605.00	▼ 6.00	704.00	▼ 7.50
Houston	618.50	▼ 7.50	751.00	▼ 2.00
Fujairah	637.00	▼ 0.50	778.50	▼ 3.00





# Resultat: WP 3 – Chemical Characterisation

Table 5 *Physical-chemical characterisation of the 13 fresh LSFO at 5°C and 15°C*

Sample	S content (%)	Density 5°C	Density 15°C	Viscosity 5°C (mPa.s) <sup>(1)(2)</sup>	Viscosity 15°C (mPa.s) <sup>(1)</sup>	Pour Point (°C)	Flash point (°C)	Asph. (%) <sup>(3)</sup>	Waxes (%) <sup>(3)</sup>	Evaporation (vol. %)
IM-1	0.08	0.96	0.95	Solid	solid	27	>100	0.3	17.3	3.8
IM-2	0.46	0.94	0.93	Solid	solid	27	>100	0.5	12.1	5.2
IM-3	0.46	0.99	0.98	4 858	1 293	0	99.5	2.3	4.8	8.6
IM-4	0.48	0.95	0.95	2 808	703	21	93	2.2	8.1	9.0
IM-5	0.47	0.92	0.91	1 826	375	9	84	0.6	5.1	10.5
IM-6	0.45	0.98	0.97	2 244	892	-27	78	3.0	7.6	28.1
IM-7	0.49	0.95	0.94	4 415	19 117	15	>100	1.7	6.2	6.7
IM-8	0.49	0.97	0.96	15 585	3 348	9	>100	1.6	9.9	15.4
IM-9	0.08	0.90	0.90	solid	solid	30	>100	1.6	20.6	21.6
IM-10	0.47	0.95	0.94	12 443	2 451	0	>100	3.7	9.1	2.9
IM-11	0.49	0.95	0.94	8 171	1 964	0	>100	3.4	9.0	2.6
IM-12	0.48	0.95	0.94	10 679	3 042	-9	83.5	1.8	18.6	21.4
IM-13	0.48	0.96	0.96	24 994	6 240	-6	77	2.3	8.7	16.9

- Svavelhalt
- Densitet @5°C och @15°C
- Viskositet @5°C och @15°C
- Flampunkt
- Pour Point
- Asfaltener & vaxhalt
- Evaporation rate

# Resultat: WP 3 – Chemical Characterisation

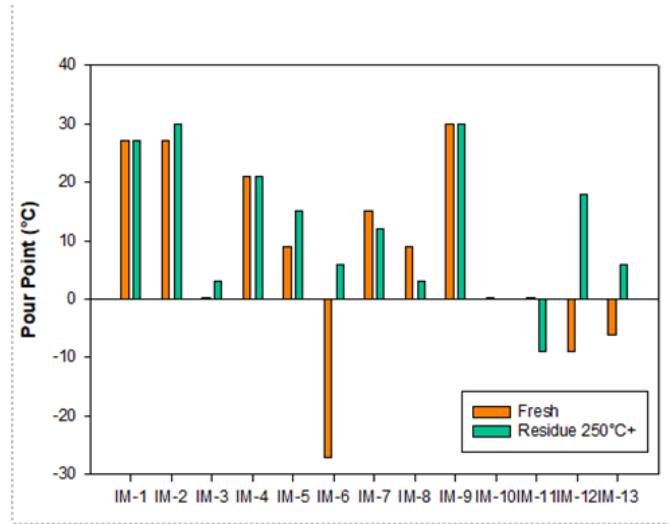
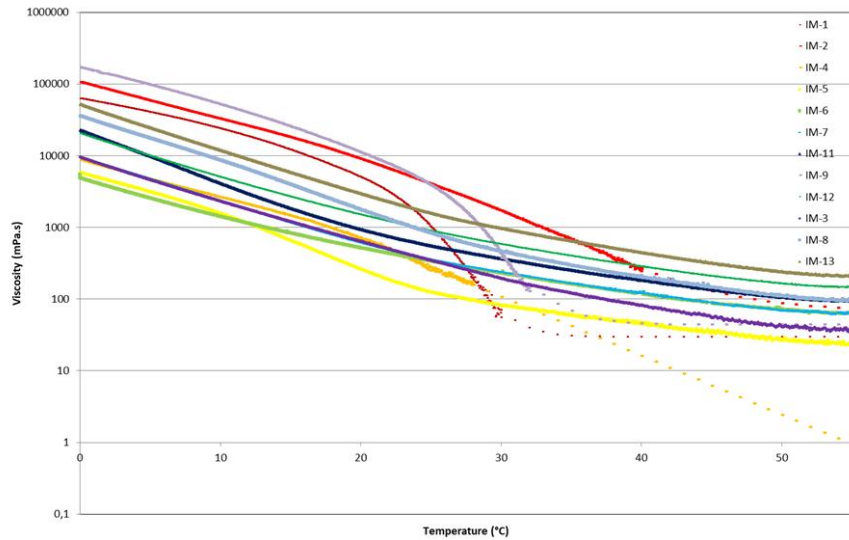


Figure 5 Pour point (°C) of the fresh oils and of the 250°C+ residues

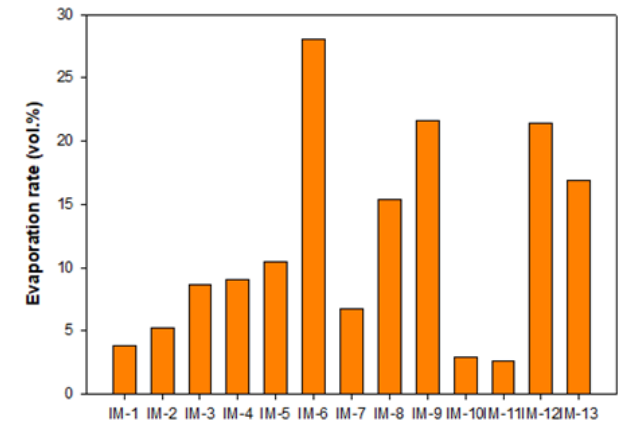
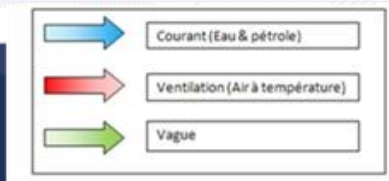
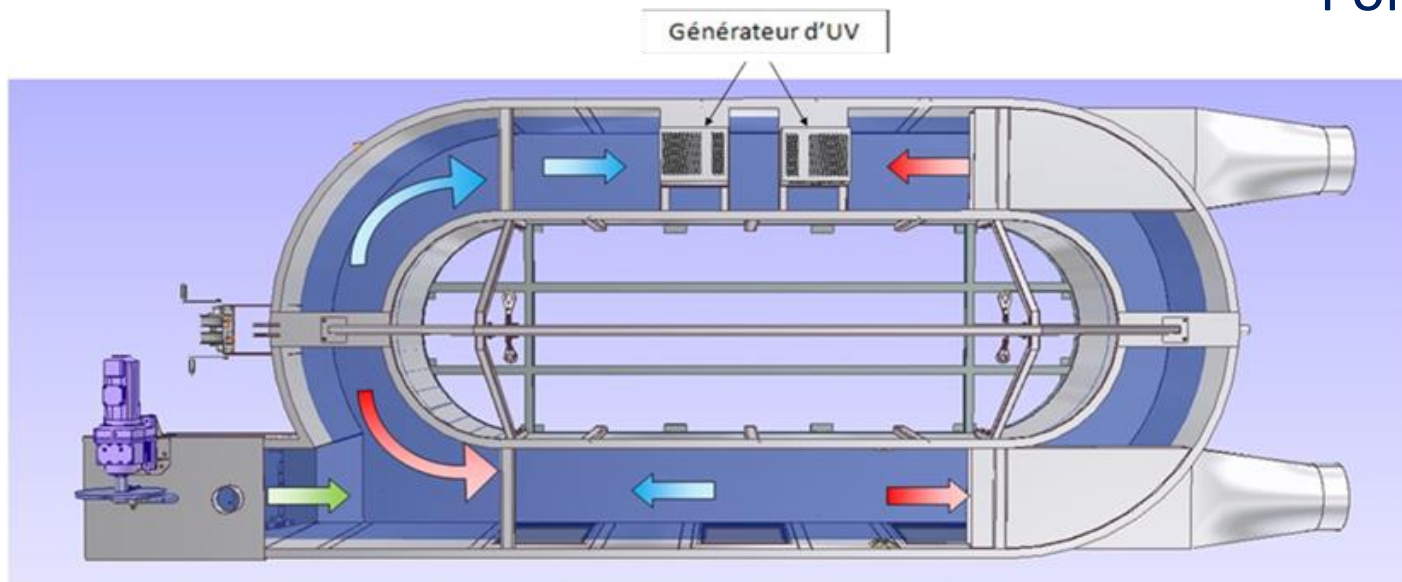


Figure 6 Evaporation rate (vol. %) of the 13 LSFO tested

# Simulation of weathering

- Vädringstester: avdunstning, emulgering, dispergering
- 3 VLSO
- Färsk, vädrat, emulgerat olja
- Polludrom, Cedre





# Resultat: WP4 – Respons options

- Mekanisk upptagning
- Dispergering
- In-situ burning
- Shoreline Clean-up



# Sammanfattning:

- Svårt att få exakt samma olja och i större volym. 6m<sup>3</sup>
- Olika "bathches" har olika egenskaper
- "Blending" – innan och efter olja har lämnat raffinaderi
- Bred variation i egenskaper
- Handelssjöfart – pris och svavelhalt
- Ostabil oljemarknad - (HFO vs LSFO vs MGO)
- Saknas kunskap om oljor ombord





Tack att ni lyssnade!

[jelena.savic@kustbevakningen.se](mailto:jelena.savic@kustbevakningen.se)



KUSTBEVAKNINGEN