

Hvad stiller ny fremdrivning af krav til fremtidens skibsdesign?

af Hans Otto Holmegaard Kristensen
HOK Marineconsult ApS
hokmarine@mail.dk

**Præsentation for Transportudvalget
i samarbejde med Danske Maritime
Christiansborg - 23. maj 2023**

HOK

Marineconsult ApS



El færger vinder indpas i Dansk indenrigstrafik



Batteridata for eksisterende danske el-færger (iflg. rederiernes egne oplysninger)

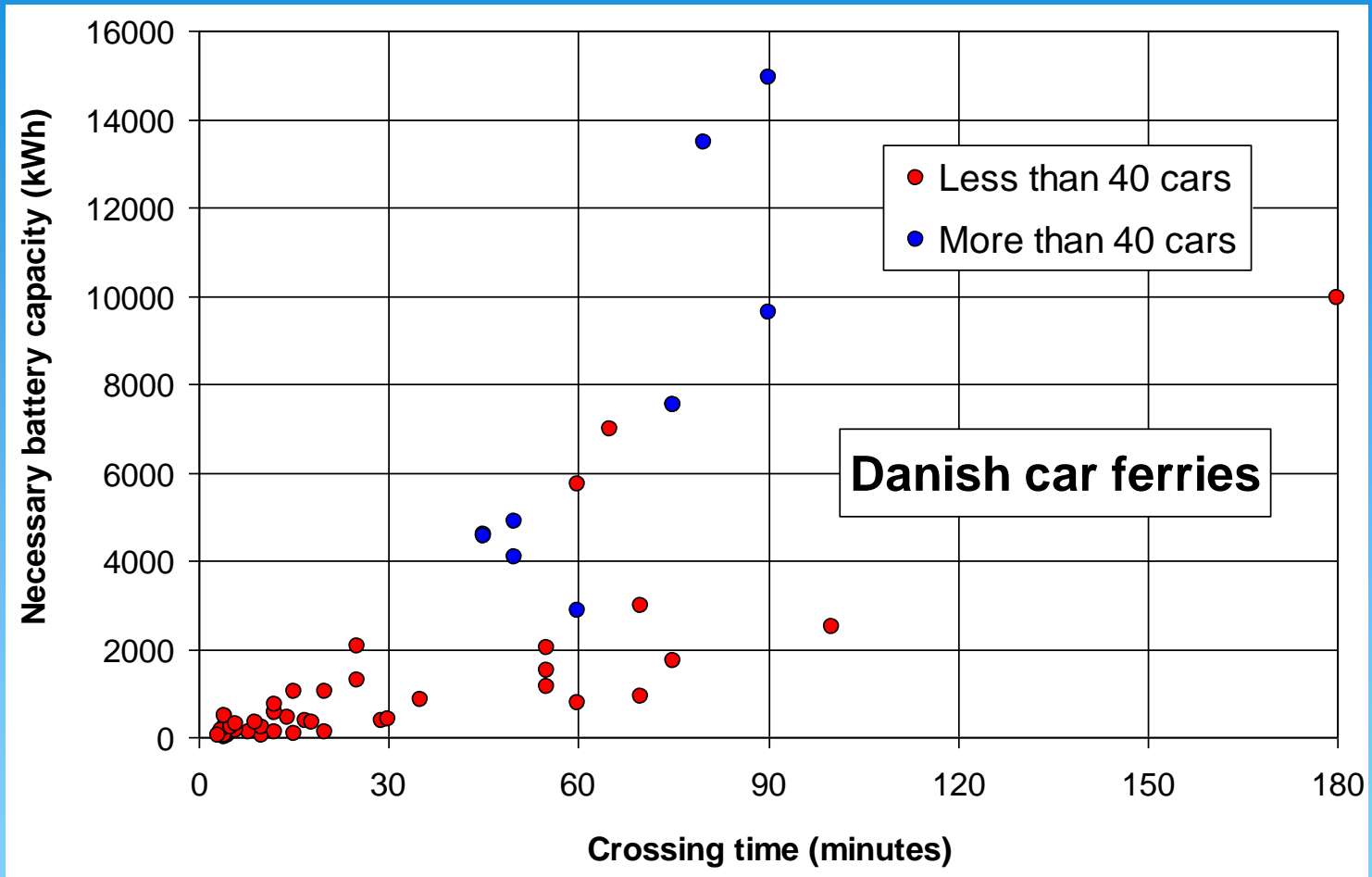
Batterivægte for eksisterende batteridrevne færger				
Færge	Batterifabrikat	Batterivægt	Kapacitet	Energi densitet
		tons	kWh	kg/kWh
TYCHO BRAHE (1. generation batterier)	SPBES (SHIFT)	57.0	4160	13.7
TYCHO BRAHE (2. generation batterier)	Corvus Dolphin	52.0	6345	8.2
AURORA (1. generation batterier)	SPBES (SHIFT)	57.0	4160	13.7
AURORA (2. generation batterier)	SPBES (SHIFT)	69.7	4800	14.5
ELLEN	Leclanché	54.3	4401	12.3
GROTTE	Corvus Orca	15.23	1107	13.8
Gennemsnit				12.7

HOK

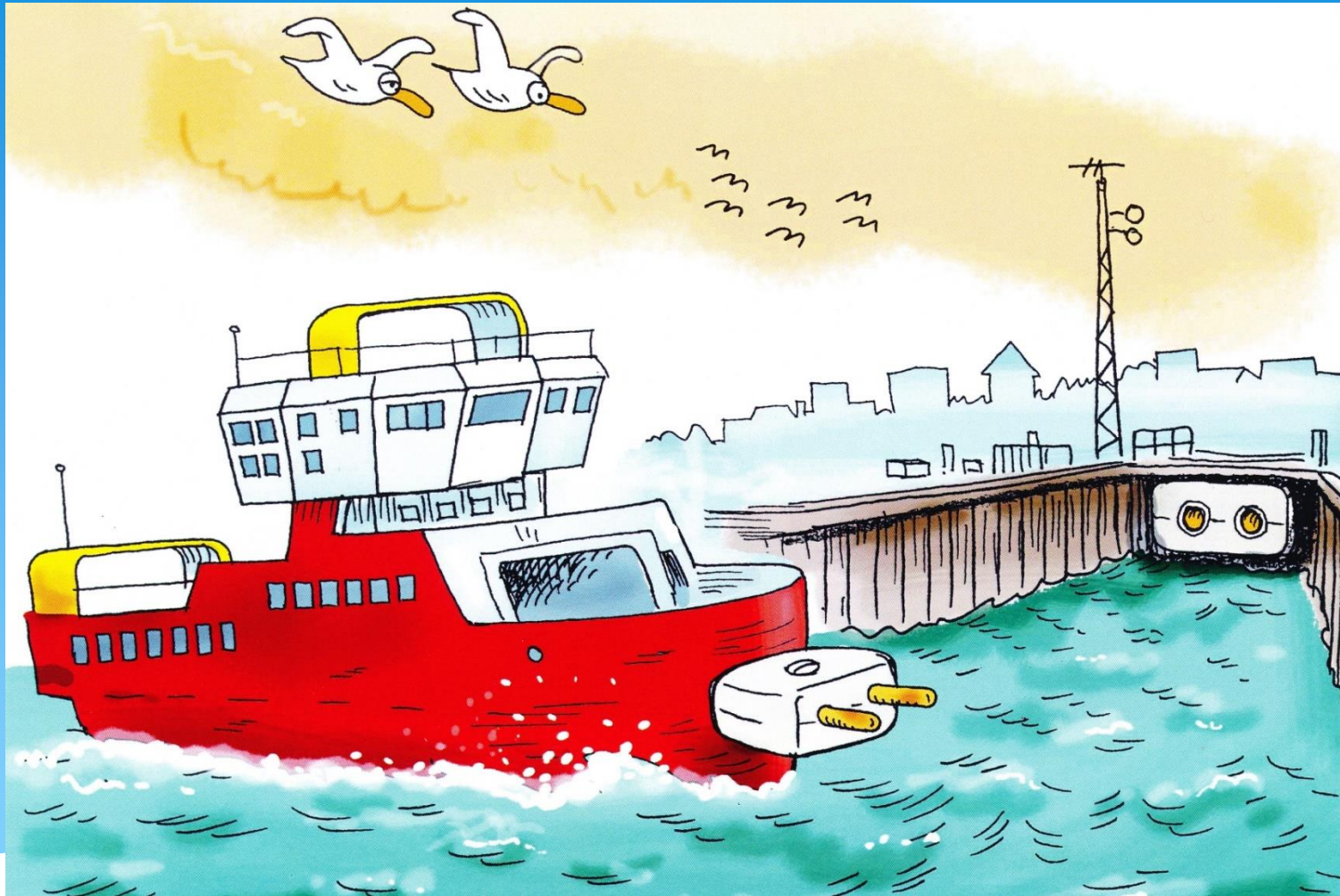
Marineconsult ApS



Nødvendig batterikapacitet for el-færger (COWI)



Opladning af el færger

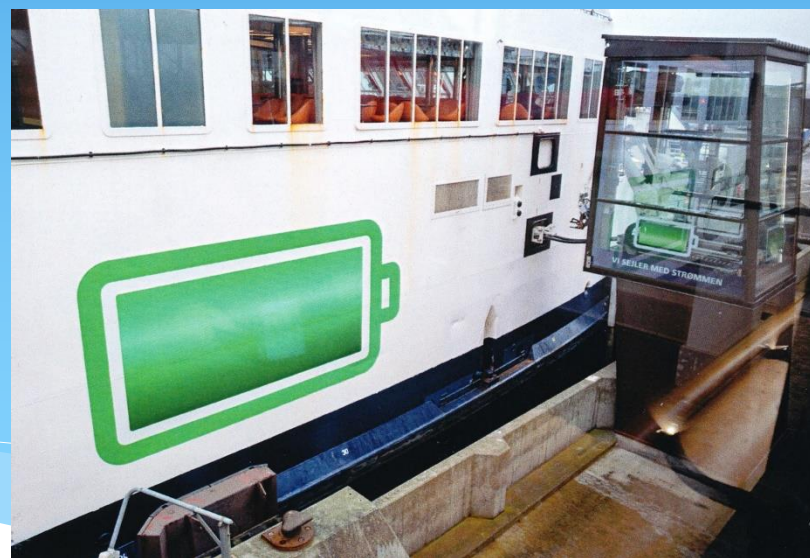


HOK

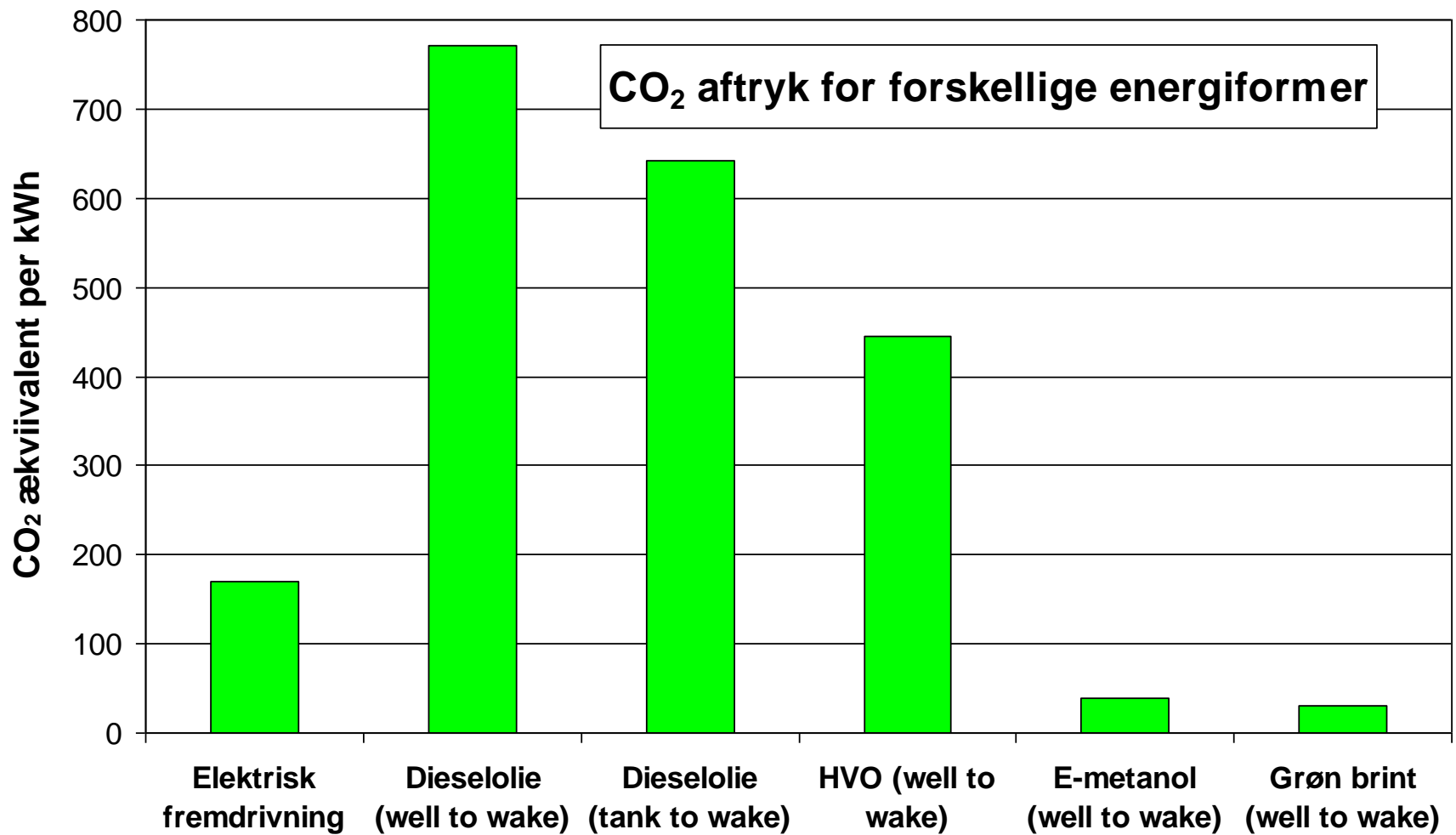
Marineconsult ApS



Opladning af el færger – en udfordring !



CO₂ udslip per kWh - dvs. CO₂ udslip per energienhed

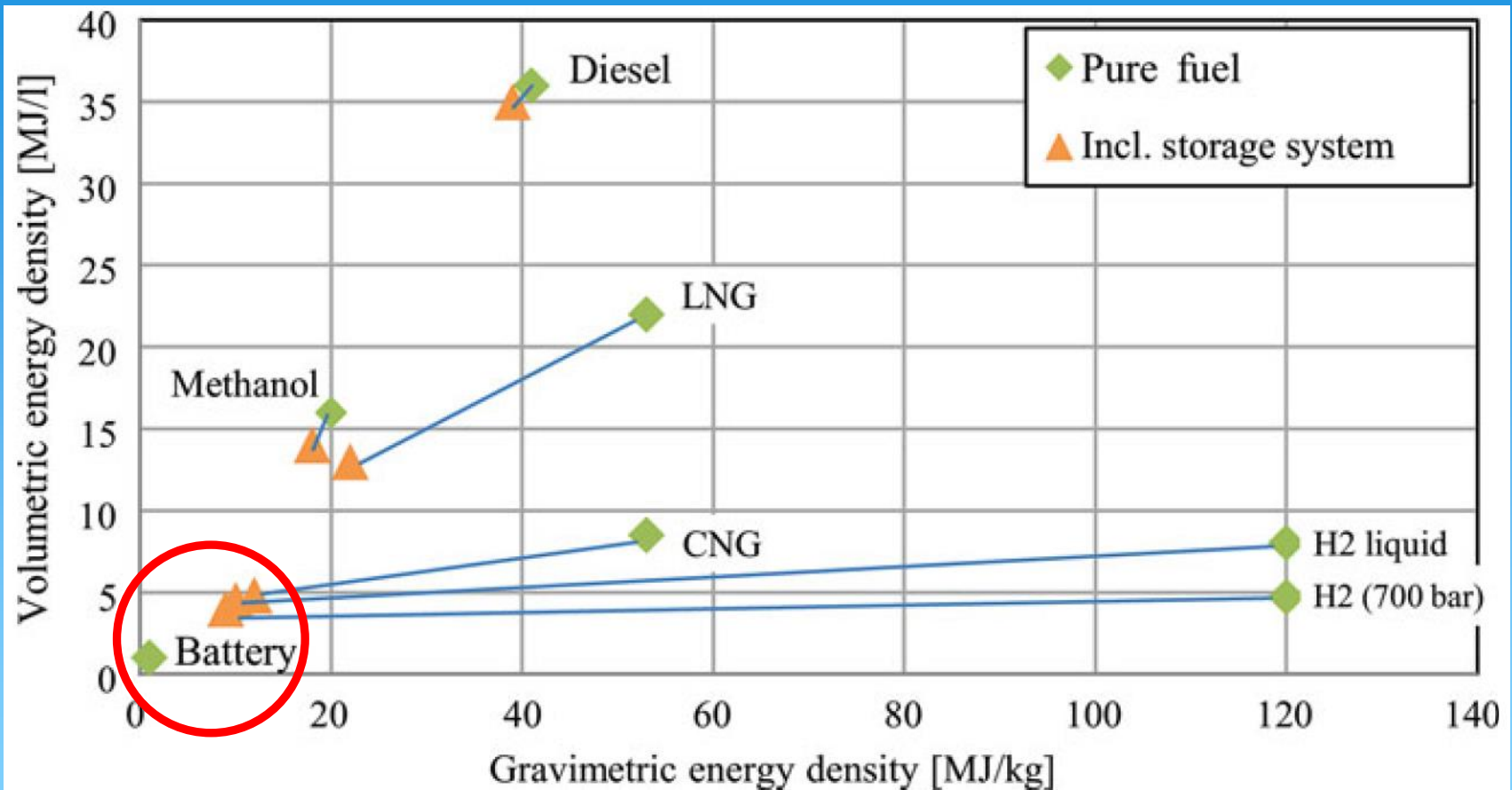


HOK

Marineconsult ApS



Energitæthed for forskellige brændstoftyper (kilde: Design of Contemporary Inland Waterway Vessels)



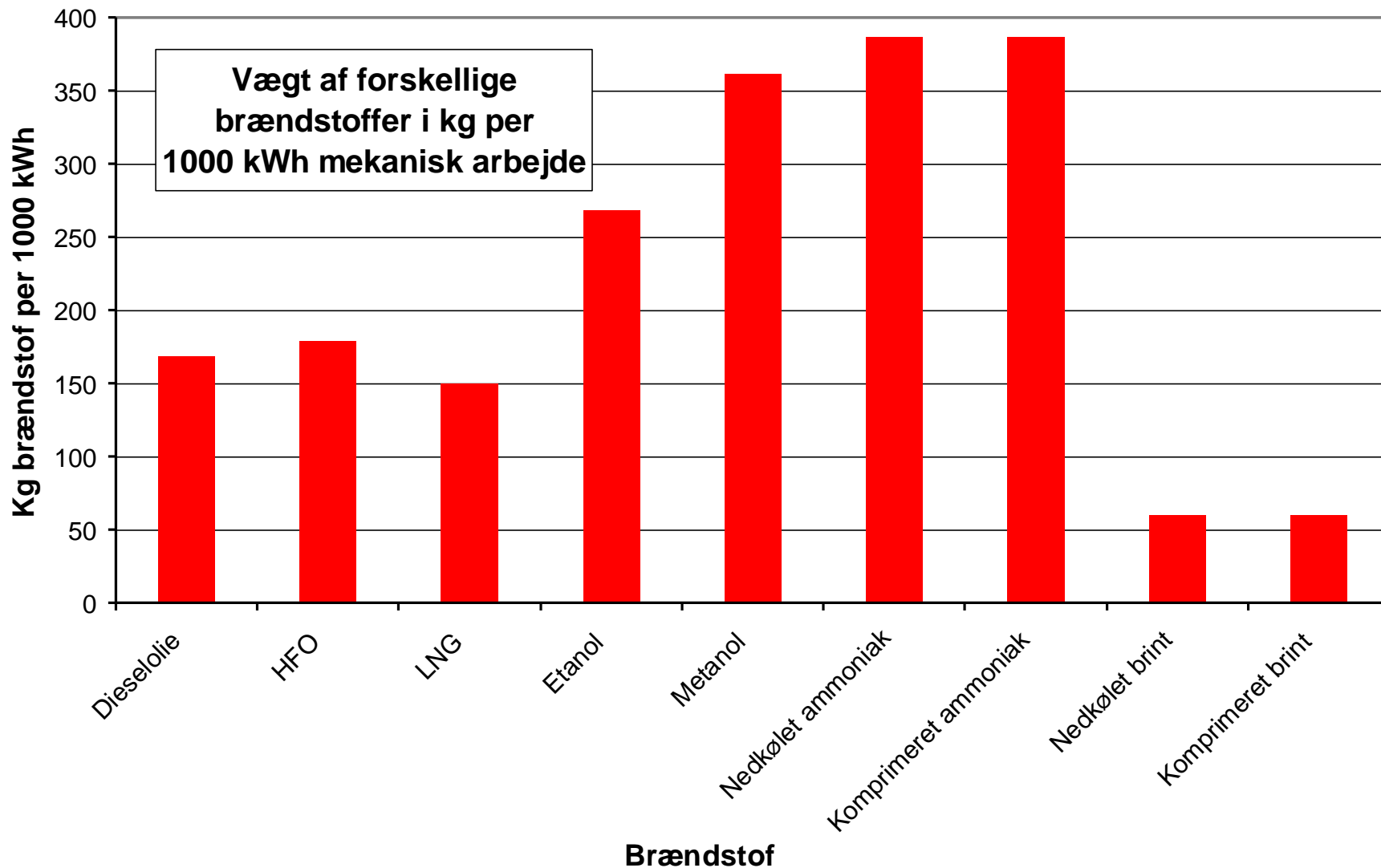
	Vægtfylde	Energi indhold	Energi indhold	Vægt per 1000 kWh	Volumen per 1000 kWh
	kg/liter	MJ/kg	MJ/litre	kg	litre
Diesel olie	0.85	42.7	36.3	84	99
HFO	0.95	40.2	38.19	90	94
LNG	0.45	48	21.6	75	167
Etanol	0.785	26.8	21.07	134	171
Metanol	0.786	19.9	15.65	181	230
Nedkølet ammoniak	0.68	18.6	12.69	194	284
Komprimeret ammoniak	0.63	18.6	11.65	194	309
Nedkølet brint	0.0709	120	8.5	30	424
Komprimeret brint	0.0205	120	2.46	30	1463
Batterier	1	0.3	0.3	12000	12000

Kilde: International Energy Agency

HOK

Marineconsult ApS

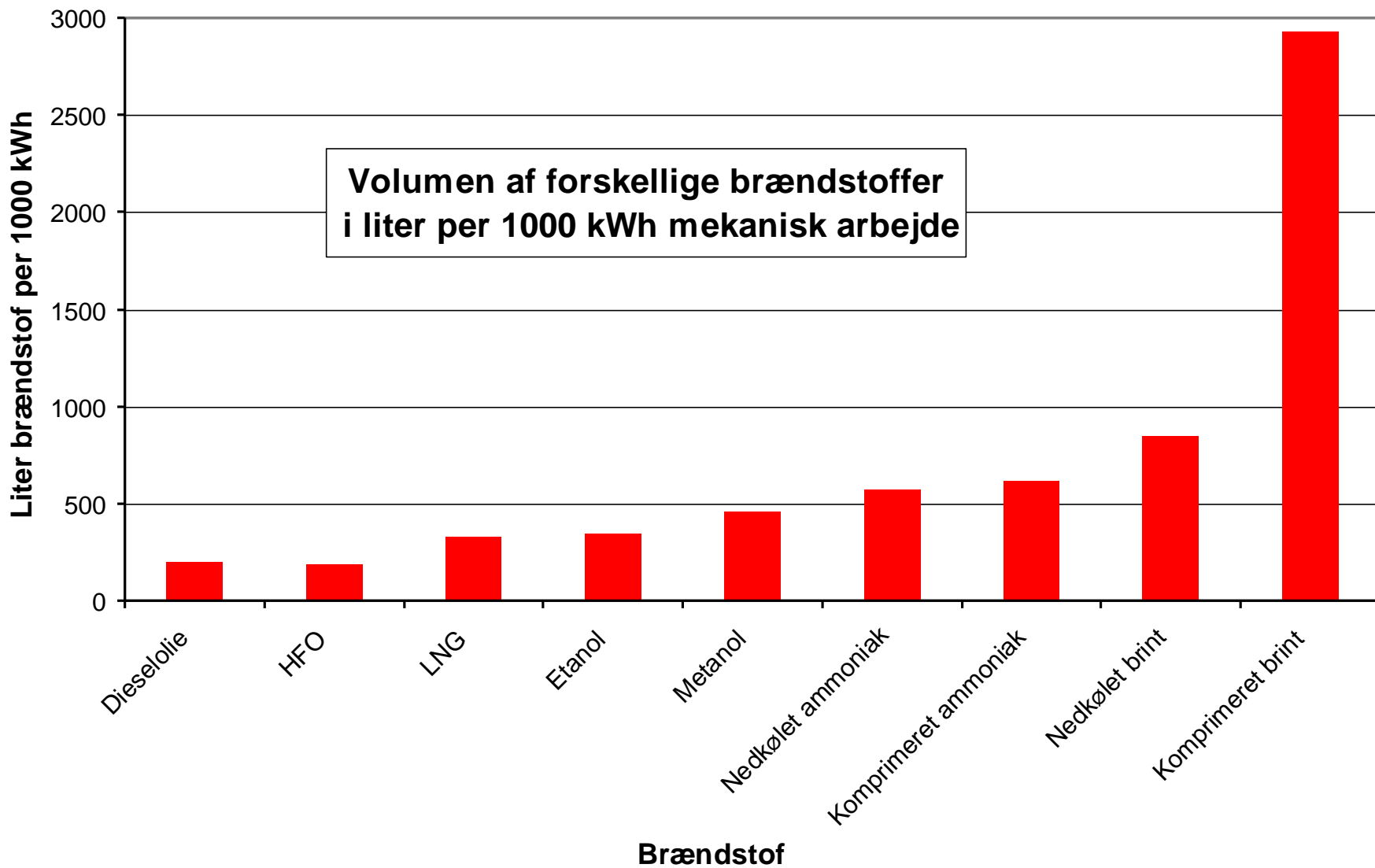




HOK

Marineconsult ApS

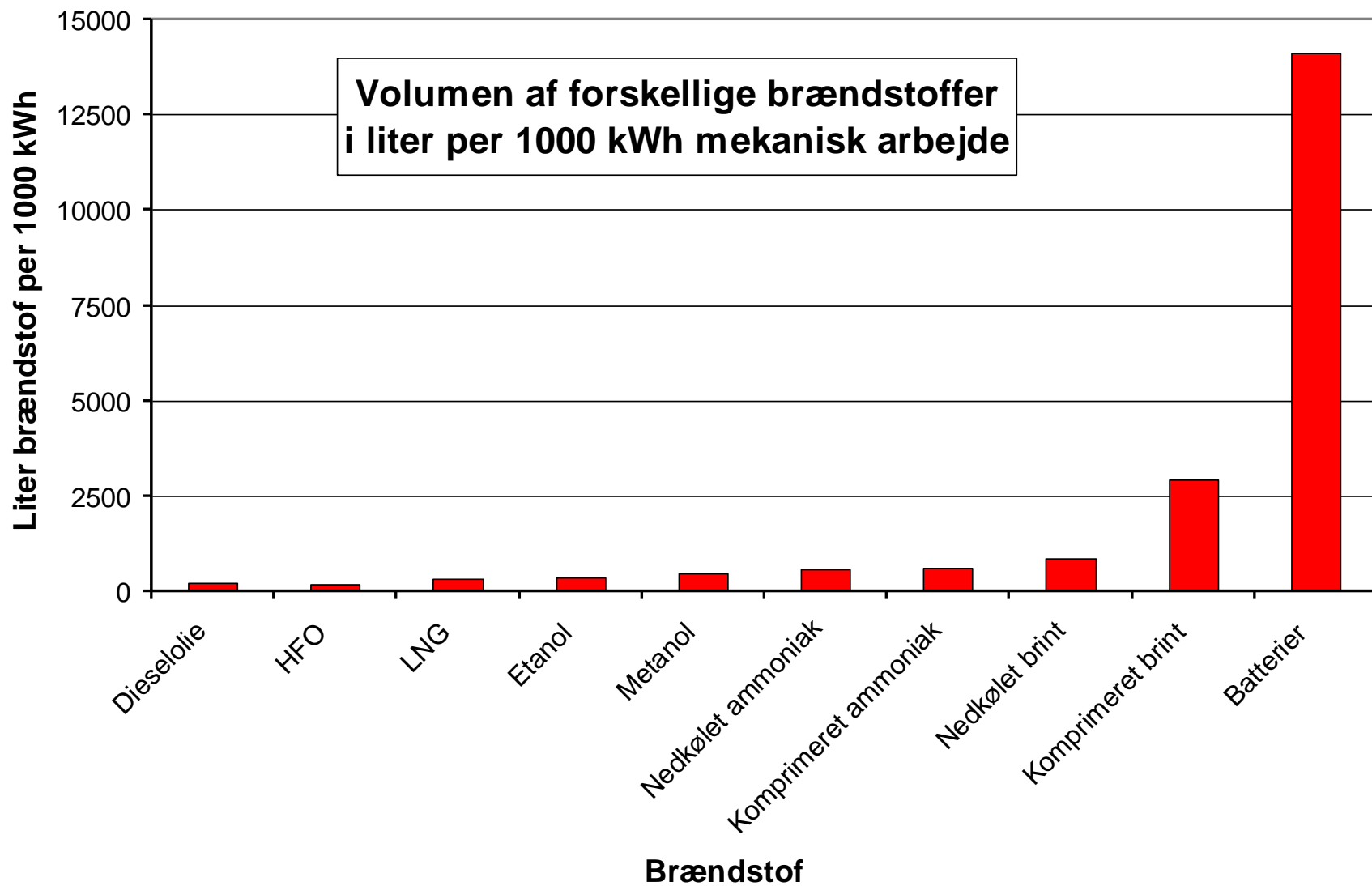




HOK

Marineconsult ApS

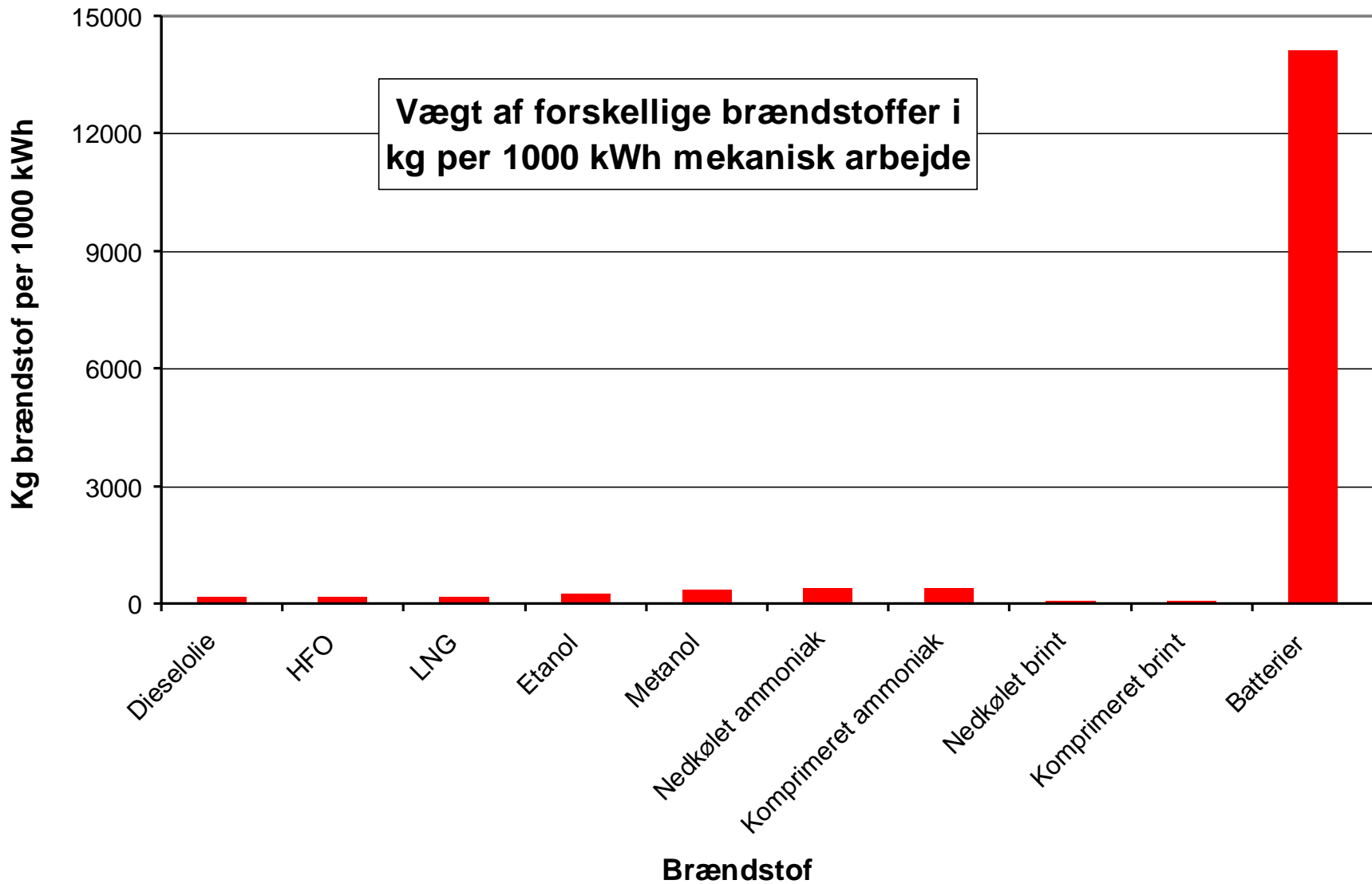




HOK

Marineconsult ApS





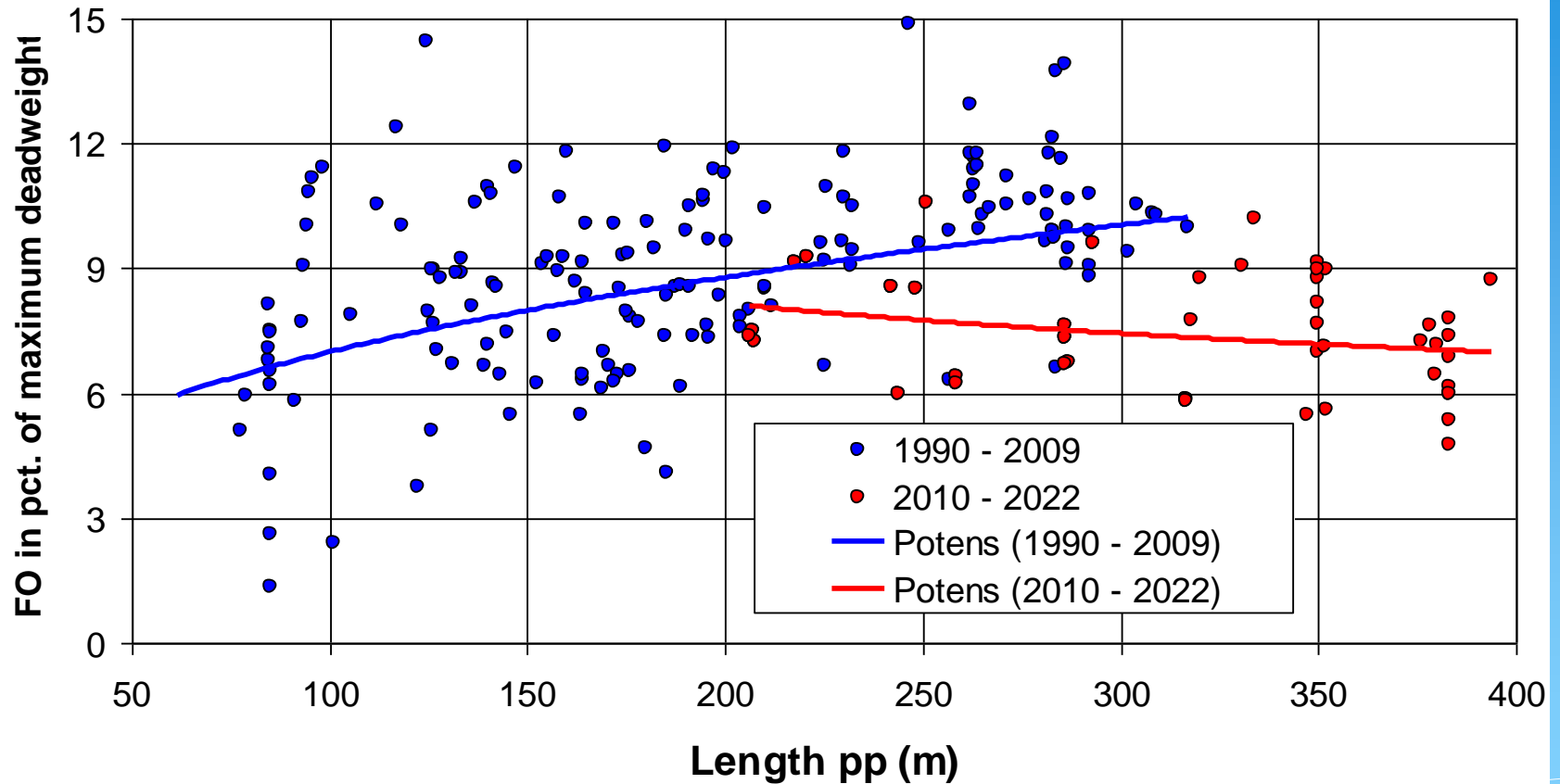
HOK

Marineconsult ApS



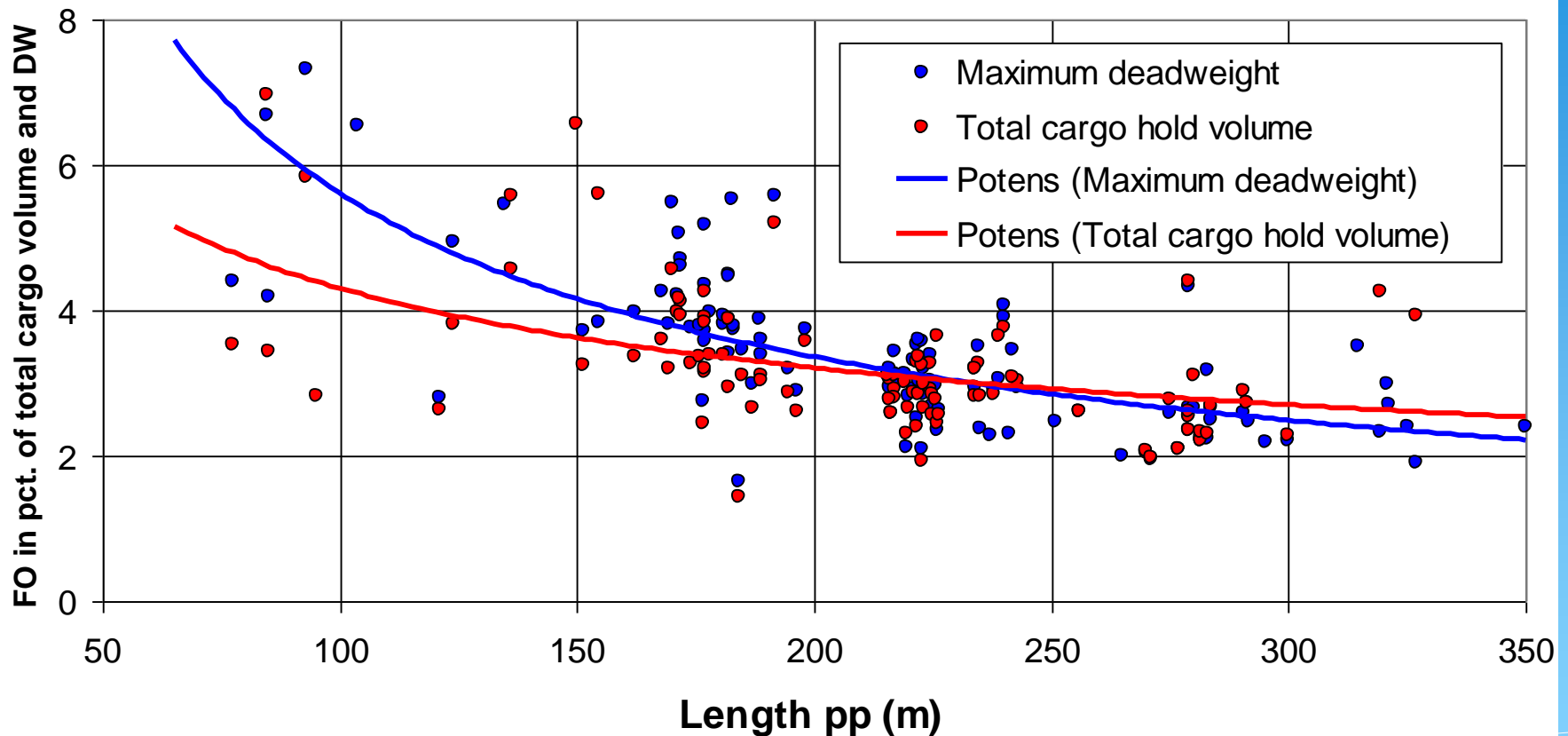
Brændolie i pct. af max. dødvægt

CONTAINER SHIPS (kilde: RINA Significant Ships 1990 – 2022)



Brændolie i pct. af total lastrumsvolumen samt max. dødvægt

BULK CARRIERS (kilde: RINA Significant Ships 1990 – 2022)



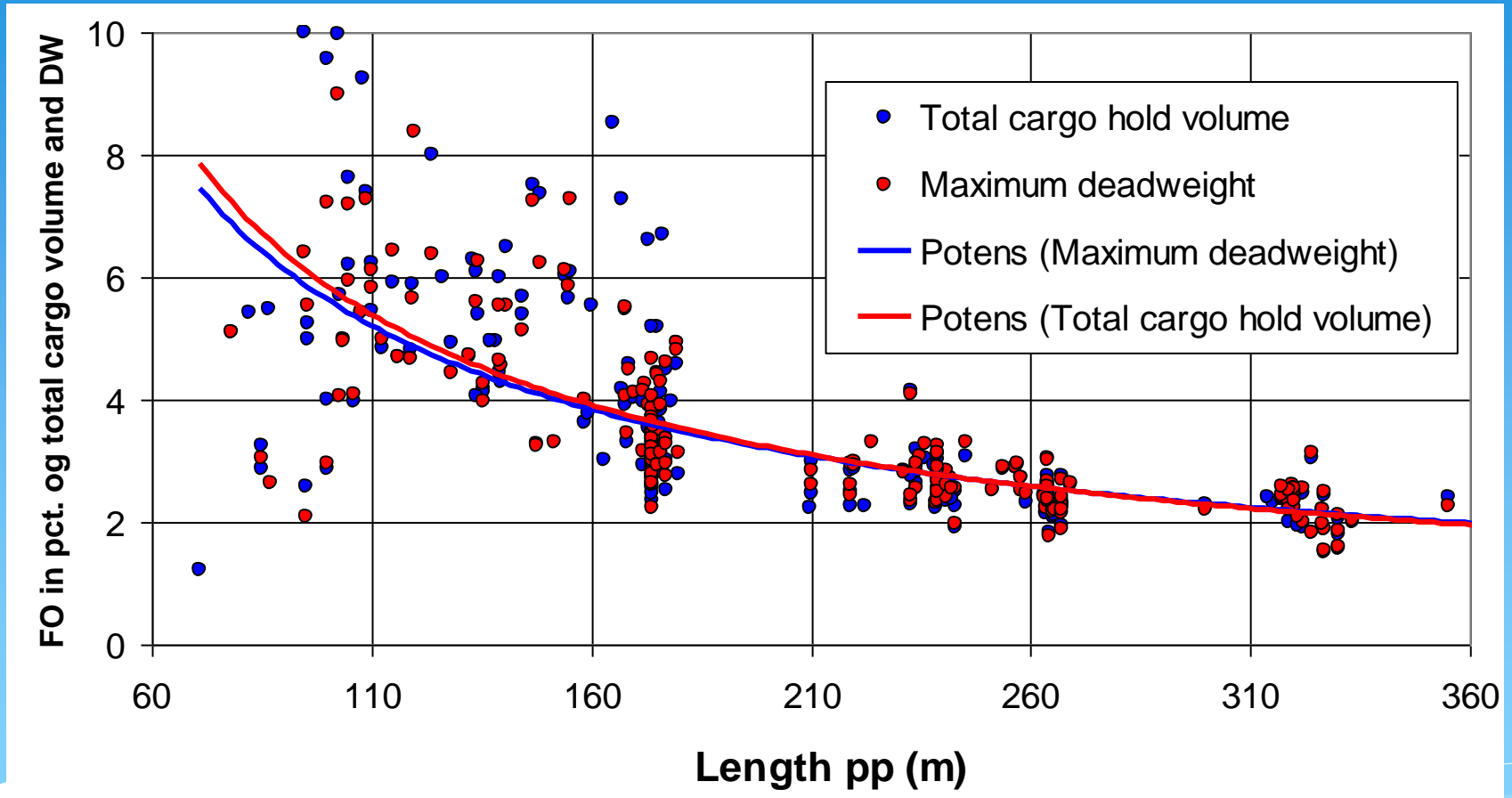
HOK

Marineconsult ApS



Brændolie i pct. af total lastrumsvolumen samt max. dødvægt

TANKERS (kilde: RINA Significant Ships 1990 – 2022)



HOK

Marineconsult ApS



Opsummering vedr. krav til **EKSTRA** dødvægt i procent for brug af nye alternative brændstoffer

	Metanol	Ammoniak
Containerskibe	7 – 8.5	7.5 - 9
Bulk carriers	2 - 8	3 - 8.5
Tankskibe	2 - 8	2.5 - 8.5

HOK

Marineconsult ApS



Konklusioner

Nye brændstoffer kræver mere volumen og ekstra dødvægt på alle skibstyper

El drift (batterier) er kun mulig på korte sejruter med moderat behov for fremdrivningseffekt – mest energieffektive brændstof

Brint er kun egnet til kortere sejruter med begrænset energiforbrug

Power to X brændstoffer (eksempelvis metanol og ammoniak) bliver fremtidens brændstof for længere sejldistancer

Vi bliver nødt til at genoverveje brugen af kernekraft som et fossilfrit brændstof fremover

HOK

Marineconsult ApS





Kernekraft til søs



HOK

Marineconsult ApS



Tak for opmærksomheden

Spørgsmål ?

HOK

Marineconsult ApS

