



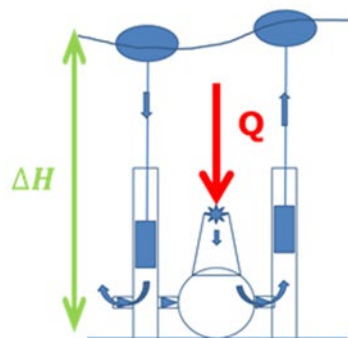
Kim Nielsen

Wave Energy Consultant
Denmark

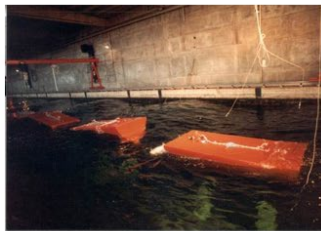


<https://www.ramboll.com/>

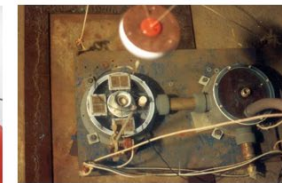
**FIRST WAVE PUMP
DTU STUDENT PERIOD 1977 - 1979**



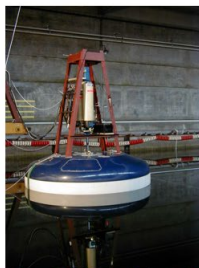
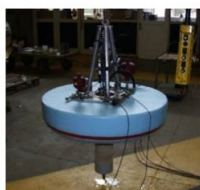
WAVE POWER PILOT PROJECT 1 KW GRID CONNECTED WAVE POWER IN ØRESUND 1984 – 1986 (POST DOC DTU)

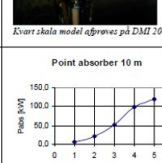
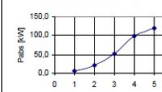


FIND A BLACKSMITH TO HELP THE DEVELOPMENT 1987 – 1991 (BUDGET 1.500.000€) DANISH WAVE POWER APS



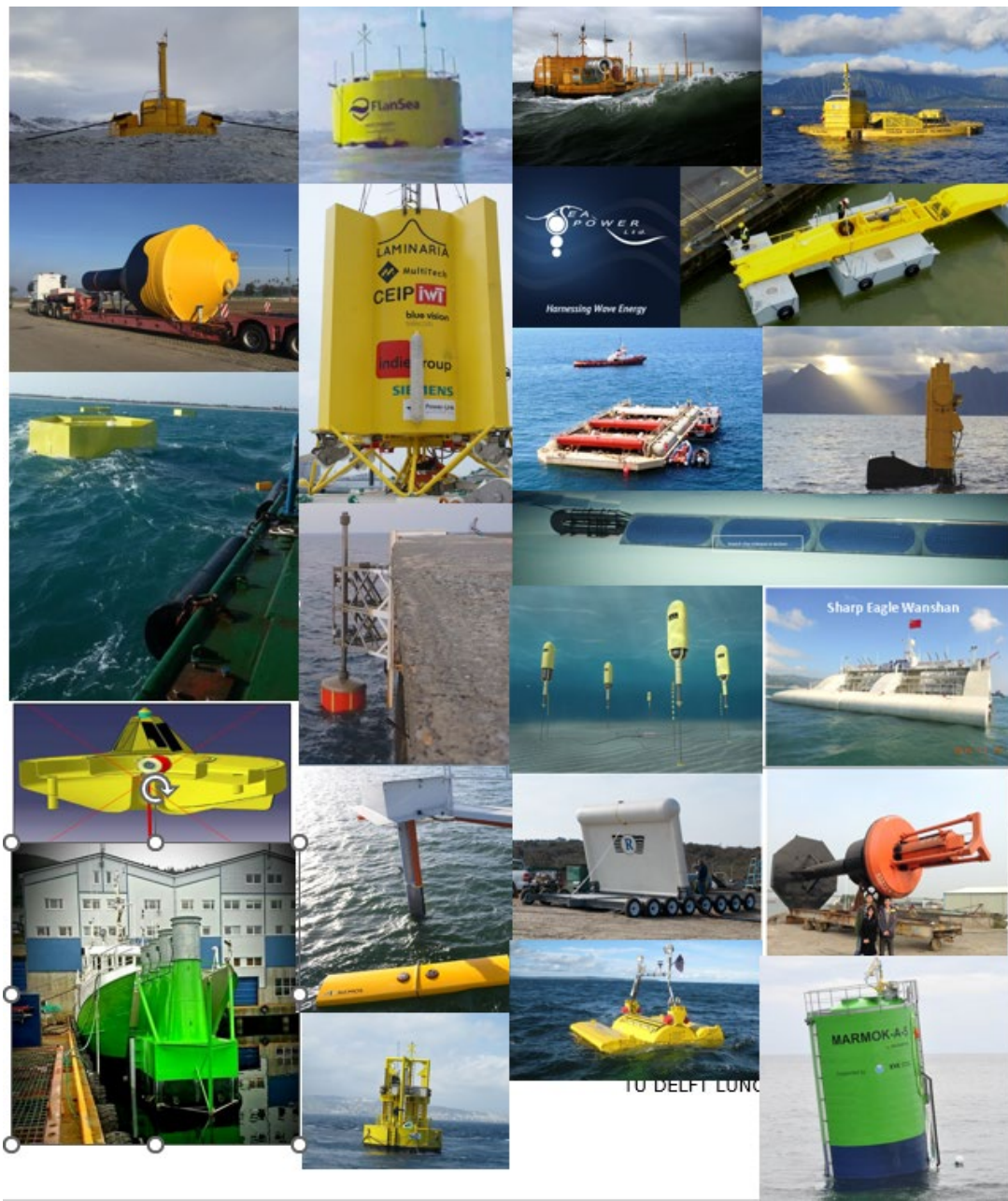
POINT ABSORBER 1998 – 2002



Point absorber			
Ansøger: RAMBOLL / Kim Nielsen MEK DTU / Georg Christensen		Projekt navn: Point Absorber (PA)	
Projekter: 51191-97-0033 51191-98-0050 51191-99-0022 51191-99-0074 51191-00-0014 51191-00-0043	Tilgangsdate: 20-04-98 12-11-98 27-07-99 25-09-99 10-03-00 14-07-00	Bevilning kr. 350.000 480.000 200.000 370.000 590.000 425.000	Afleveringsfacilitet DMI DMI Numisk Bredning Numerisk model DMI PTO
	Rapporter: <i>Point absorber optimering og design, overlevelsesforsøg, April - November 1998.</i> <i>Point absorber, on the optimization of wave energy conversion, July 1999.</i>		
	Princip: Bølgerne bevæger en flyder op og ned i forhold til havbunden. Den relative bevægelse aktiverer en pumpe, som via et hydraulisk system driver en hydraulikmotor, som driver en el-generator. I det hydrauliske system er der indbygget hydrauliske akkumulatorer, som udjævner den pulserende energi fra bølgerne. Flyderen er forankret med et tor til et anker på havbunden.		
			
	Status: Overlevelsesforsøg udført på DMI juli 1998. Optimering af energiproduktion udført juni 1999. Afprøvning af Power Take-off på DTU samt forsøg i skala 1:4 på DMI forår 2001.		
			
Kvart skala model afprøvet på DMI 2001			
Hoveddata: Vanddybde: 50 m Diameter: 10 m Højde: 2,5 m Flyder volumen: 200 m³ Egenvægt Flyder: 50 ton Egenvægt bundkonstruktion: 100 ton		Point absorber 10 m 	
Materialevalg: Stål: 60 ton Ballast beton: 90 ton		Områder som kræver fortsat udvikling: • End-stop komponent • Hydraulisk sammenkobling af flere enheder • Eltransmission	
Power take-off: Hydraulisk (65 %) Samlet effekt: 120 kW Middelt energioptagning: 195.000 kWh El-produktion: 127.000 kWh Forankringsystem: Svæmpeforanker Maksimal forankringskraft: 4.500 kN			

RAMBOLL





InDEEP Timeline



PHASE I

**Concept development
& team engagement**

- 180 days
- Up to 20 winners
- \$285,000 in prizes



PHASE II

**Design, build, & test
single DEEC**

- 180 days
- Up to 15 winners
- \$1.2 million in prizes



PHASE III

**Integrate DEECs & test
DEEC-Tec metamaterial**

- 180 days
- Up to 4 winners
- \$800,000 in prizes

