

**MARINTEK**

Norsk Marinteknisk Forskningsinstitutt AS

# Velkommen



Shippingforum

Tyholt, 9. oktober 2014

# Agenda

- 09.30 Velkommen/presentasjonsrunde**  
Oddvar Eide, Adm.dir. MARINTEK
- 09.45 MARINTEK og erobringen av havrommet**  
Jo Stein Moen, kommunikasjonssjef MARINTEK
- 10.10 Utdanning i verdensklasse: NTNU & AMOS Senter for fremragende forskning**  
Harald Ellingsen, instituttleder NTNU Institutt for marin teknikk
- 10.35 Fremtidens infrastruktur: Ocean Space Centre**  
Atle Minsaas, prosjektleder
- 11.00 Morgendagens løsninger i skipsfarten**  
Ørnulf Rødseth, forskningssjef MARINTEK avd. for Maritime transportsystem
- 11.15 FoU-arbeid i i Skipsmodelltanken**  
Kourosh Koushan, forskningssjef MARINTEK avd. for skipsteknologi
- 11.30 Omvisning i de hydrodynamiske laboratoriene**
- 12.30 Lunsj i Tyholttårnet**

**MARINTEK**

Norsk Marinteknisk Forskningsinstitutt AS

# Om MARINTEK og erobringen av havrommet



Bergen, 2006



Trondheim, 2005



Velkommen til  
**TEKNOLOGIHOVEDSTADEN TRONDHEIM**

Vi er med på erobringen  
av havrommet

**MARINTEK**  
Norsk Marinteknisk Forskningsinstitutt

 **NTNU**  
Institutt for marin teknikk

# Marinteknisk senter på Tyholt



# Norsk Marinteknisk Forskningsinstitutt A/S (MARINTEK)

- Utvikler **havromsteknologi** i et globalt marked, i samspill med våre industrielle oppdragsgivere
- Driver forskning, testing og verifikasjon samt utvikling av software
- 210 ansatte fra **24 land**
- Hovedkontor ved **Marinteknisk senter** i Trondheim, sammen med **NTNU Institutt for marin teknikk**



inkluderende arbeidsliv

Godkjent  
lærebedrift

Tyholt, 1952



# Kort historisk tilbakeblikk

An aerial photograph of the Tyholt research facility, showing a long, low building complex with several smaller structures attached. The facility is situated in a rural area with fields and hills in the background. Two tall communication towers are visible in the distance. The sky is cloudy.

1. september 1939

Åpning av Skipsmodelltanken på Tyholt

1951

Skipsteknisk forskningsinstitutt (SFI) etablert

1972

Sammenslåing av SFI og Skipsmodelltanken  
til Norges Skipsforskningsinstitutt (NSFI)

1981

Åpning av Havbassenget på Tyholt

1. januar 1985

MARINTEK AS etableres

# Eierforhold og omsetning

56%  **SINTEF**

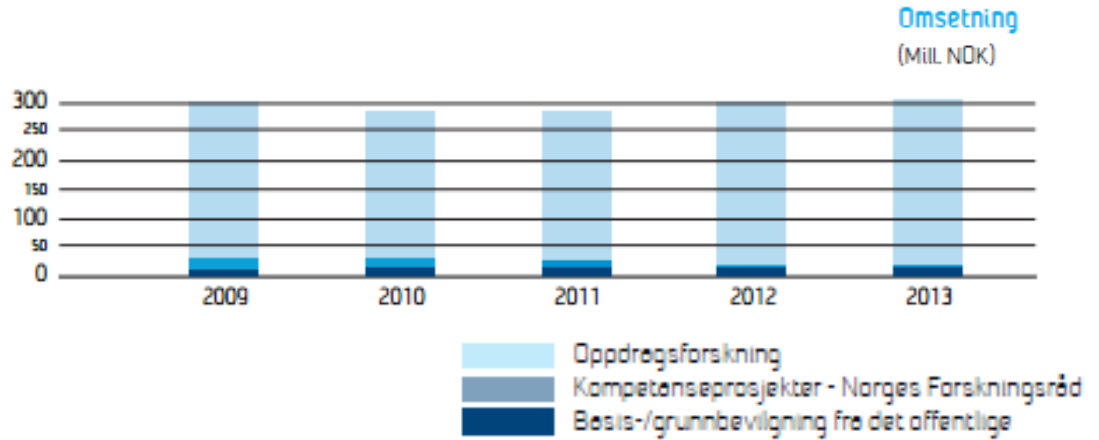
26%  **Norges Rederiforbund**

9% 

4%  **Norsk Industri**

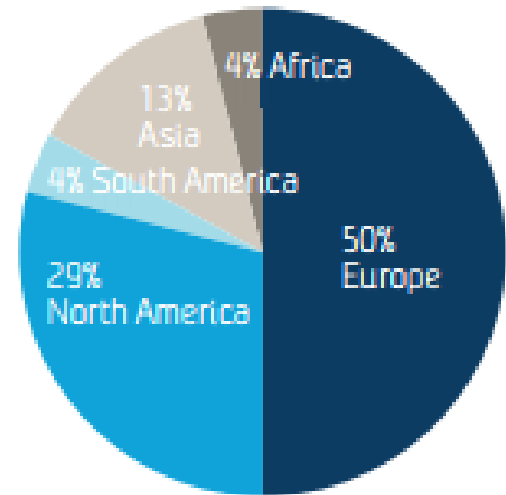
4%  **Sjøfartsdirektoratet**  
Norwegian Maritime Authority

1%  **NHO Sjøfart**



## Foreign trade

31% foreign share of turnover



# MARINTEKs arbeidsområder

+ 70 år

MARITIM

Fremtidens skipsfart  
skapes på land

+ 30 år

OLJE OG GASS

Fremtidens viktigste  
landing skjer ikke på månen,  
men på havbunnen

+ 15 år

HAVENERGI

For å løse energikrisen  
på land må vi ta  
havrommet i bruk

## Ocean Basin Laboratory



**Ocean basin laboratory data:**

- Length: 80 m
- Width: 50 m
- Depth: 0-10 m

## Marine Structures Laboratory



**Marine structures lab data:**

- Small scale testing
- Full scale testing

## Ship Model Tank



**Ship Model Tank I-III data:**

- Length: 260 m
- Width: 10.5 m
- Depth: 5.6/10.0

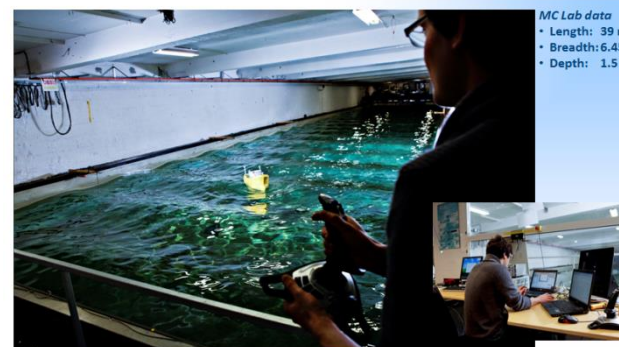
## Sloshing Laboratory



**Sloshing lab data:**

- 6 DOF vessel motion simulator
- 2 DOF vessel motion simulator
- Drop rig

## Marine Cybernetics Laboratory



**MC Lab data:**

- Length: 39 m
- Breadth: 6.45 m
- Depth: 1.5 m

## Cavitation Tunnel



**Cavitation tunnel data:**

- Diameter of working section: 1.20 m
- Length of working section: 2.08 m
- Maximum water velocity: 18 m/sec.

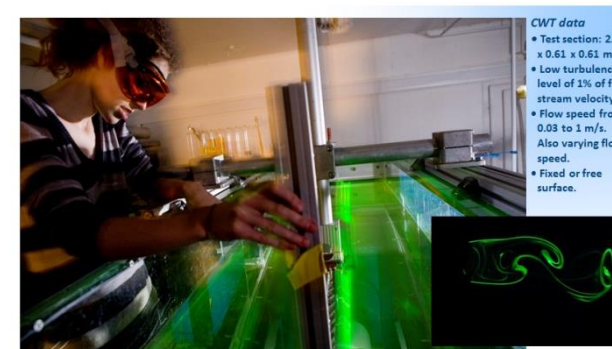
## Energy-/Machinery Laboratory



**Facilities:**

- Test area foundation for rigs, process equipment and full scale set-up.
- Engines and auxiliary machinery
- Exhaust gas cleaning systems
- Fuel treatment and combustion technology
- Instrumentation for laboratory and on-site use

## Circulating Water Tunnel



**CWT data:**

- Test section: 2.50 x 0.61 x 0.61 m.
- Low turbulence level of 1% of free stream velocity.
- Flow speed from 0.03 to 1 m/s. Also varying flow speed.
- Fixed or free surface.

## Model Production



**Model production**  
Manufactured in our engineering workshop:

- Hull models
- Propeller models



# SKIPSMODELL TANKEN

T R O N D H E I M

75  
1939-2014

MARINTEK

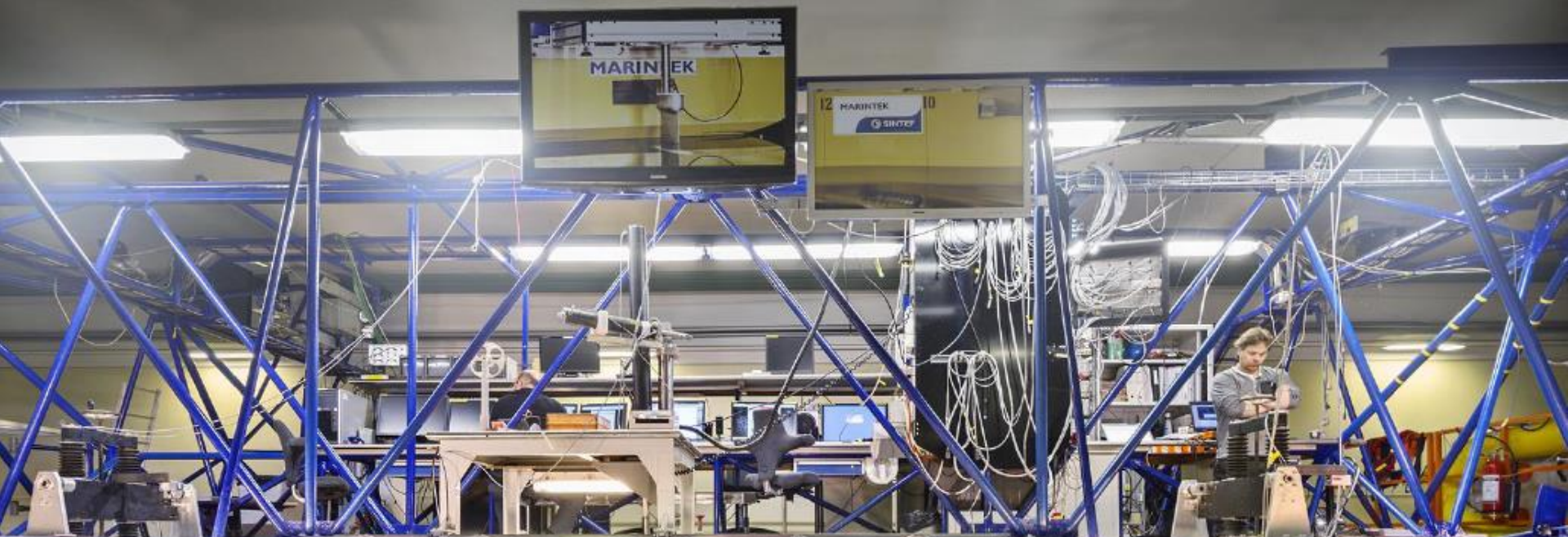
 NTNU





15-6-38





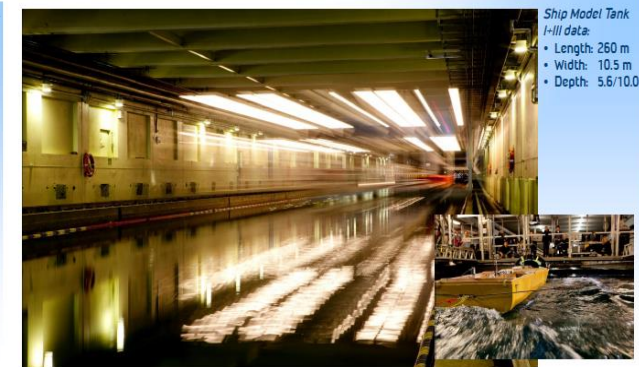
## Ocean Basin Laboratory



## Marine Structures Laboratory



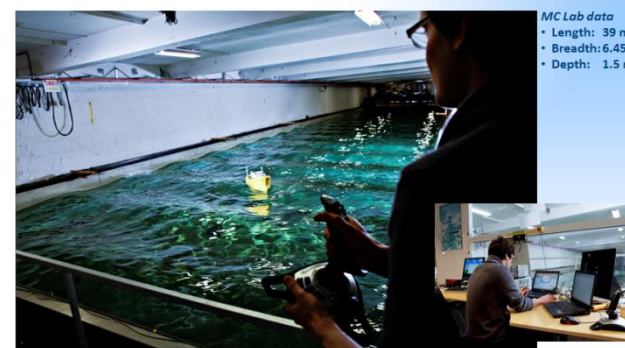
## Ship Model Tank



## Sloshing Laboratory



## Marine Cybernetics Laboratory



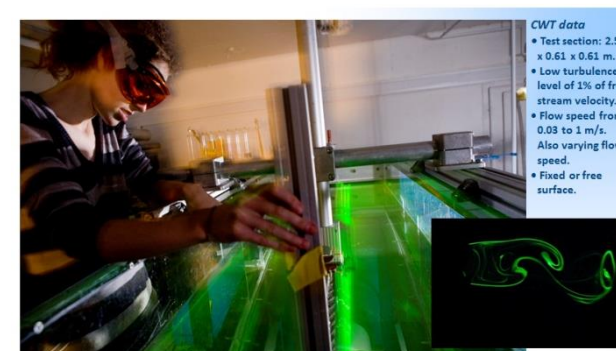
## Cavitation Tunnel



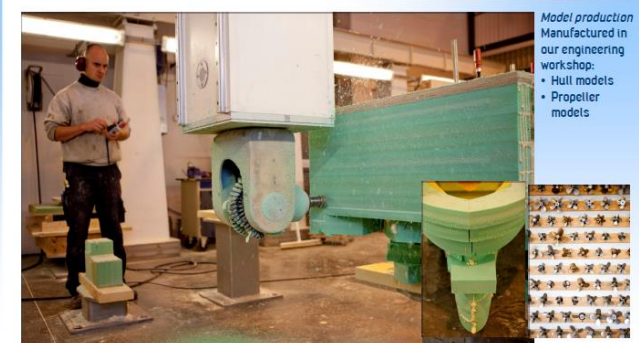
## Energy-/Machinery Laboratory



## Circulating Water Tunnel



## Model Production



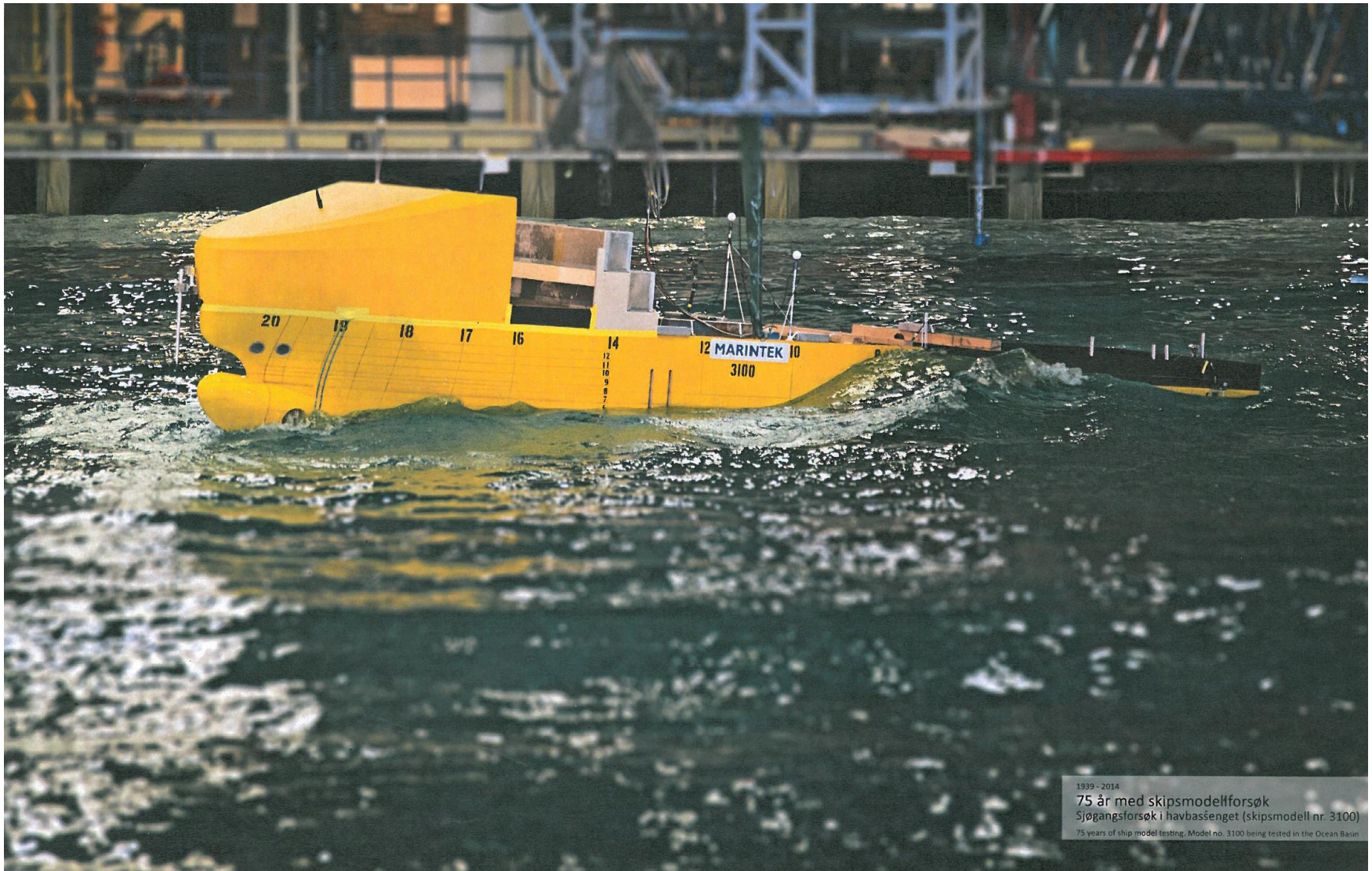
# Modellproduksjon







# 2013: Modell nummer 3.100 produsert

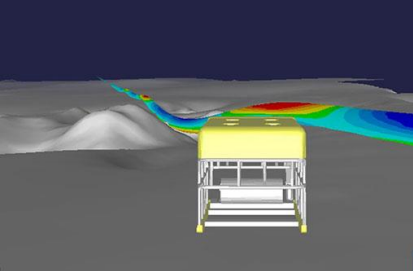


1939 - 2014  
75 år med skipsmodellforsøk  
Sjøgangsforsøk i havbassengen (skipsmodell nr. 3100)  
75 years of ship model testing, Model no. 3100 being tested in the Ocean Basin



# 2013: Propellmodell nummer 1.500 produsert





# Utvikling av avansert software og verktøy

## › AKPA - Propulsor design and analysis software »

AKPA is a suite of numerical tools for the design and analysis of marine propulsors developed by MARINTEK in cooperation with State Marine Technical University (SMTU) of St. Petersburg, Russia. The main purpose of the analysis program aKPa is to perform calculation of propulsor of given geometry in open water, or in user defined inflow field (e.g., oblique flow or threedimensional hull wake).

## › ProPulse - Empirical Prediction of Pressure Pulses »

Magnitude of pressure pulse induced by a propeller is an important design criterion. This is causing both noise and vibration. Noise level is essential in case of naval and passenger vessels, whereas high vibration level impacts all types of ship structure. Therefore prediction of pressure pulse has been a point of interest for many decades.

## › ShipX - Integrated Ship Design Tool: A Hydrodynamic Workbench »

During the last few years MARINTEK has developed a hydrodynamic workbench called ShipX. The development has been a part of the strategic research programme SKIPRO 2001. The basic idea behind shipX is to make a platform that integrates all kinds of hydrodynamic analysis into an integrated design tool.

## ShipX – Manoeuvring: A manoeuvring prediction program for the early design stage

- › » Compliance of a new ship design with the IMO standards should be evaluated in the early design stage when changes to the design can be made at low cost. This requires a reliable and easy to use calculation and prediction tool. This plug-in has been developed to be such a tool.

## ShipX - Ship Speed and Powering: Predicting Calm Water Resistance and Performance »

MARINTEK has integrated a program for calm water resistance and performance in the hydrodynamic workbench ShipX. The motivation for developing this software was to enable the shipX workbench environment to provide the user with the ability to calculate calm water performance as well as speed loss in waves within one product.

## › ShipX – Ship speed and Powering: Predicting Speed Loss in a Seaway »

MARINTEK has integrated a program for numerical calculation of involuntary speed loss in waves in the hydrodynamic workbench ShipX.

## › ShipX – Station Keeping: Predicting Station Keeping Performance of Ships »

MARINTEK has developed a program for numerical calculation of station keeping performance of ships. This program is integrated in the hydrodynamic workbench ShipX.

## › MACSI - Marine Crane Simulation »

MACSI is a program for dynamic analysis of subsea crane operations for evaluation of system performance and operational limits. It is a PC-based program for simulation of offshore crane operations, where an object is lifted or lowered through the water to the sea bed. Various configurations and equipment with nonlinear characteristics can be handled by the program.

## › MIMOSA - A market leader in mooring analysis »

MIMOSA is a program for analysis of mooring systems of moored vessels. The program offers a variety of options such as calculation of the vessel's wave frequency and low-frequency motions and mooring line tensions. Several options are available for analysis of the properties of the mooring system and individual mooring lines. Mimosa is up-to-date with respect to all calculations required by the Norwegian Maritime Directorate (NMD) and the American Petroleum Institute (API) for approval of positioning systems.

## › MOOROPT-2 - A MIMOSA TOOLBOX program »

MOOROPT-2 is a toolbox program for MIMOSA. the purpose of the program is to find values of design variables that give minimum system cost while satisfying a specified set of constraints. The program carries out conceptual design of both mooring lines and riser lines.

## › MOPSIM - Real-time simulator for complex marine operations »

MOPSIM is a real-time simulator for marine operations, aimed at operational evaluation and personnel training. The simulator development was financed by Norsk Hydro and software for graphical display developed by Ceetron AS. Different marine operations can be simulated by MOPSIM: Replacement of flexible risers, heavy-lift crane operations, installation of seabed structures, platform removal, installation of jackets, float-over mating, TLP-installation (positioning, tether installation), FPSO installation (mooring or DP), offshore loading of oil or gas, deep-water intervention and deep-water pipe-laying.

## › RIFLEX - Riser System Analysis Program »

RIFLEX is a tailor-made and advanced tool for static and dynamic analysis of slender marine structures. It represents state-of-the-art technology for riser analysis suitable for flexible, metallic or steel catenary riser applications.

## › SIMLA - a special purpose computer tool for engineering analysis of offshore

### pipelines during design, installation and operation »

In recent years, more and more pipelines have been installed on uneven seabed, both in deepwater fields and in the inshore zone, while production temperatures in the reservoirs have also been increasing. This trend is continuing in new field developments. SIMLA is MARINTEK's newly developed computer tool for analysis of offshore pipelines in deep waters and rough environments. Currently available functionality includes pipelaying and inspection of free spans. The initial version of SIMLA was developed by MARINTEK for Norsk Hydro ASA, with Ceetron GLview AS and Systems in Motion as sub-contractors on 3D visualization.

Økt energieffektivitet til sjøs



Tilstandsovervåking og driftslogistikk ved offshore vindparker



Økt sikkerhet og beredskap i nordområdene



Testing og verifikasjon av flytersystemer og spesialfartøyer



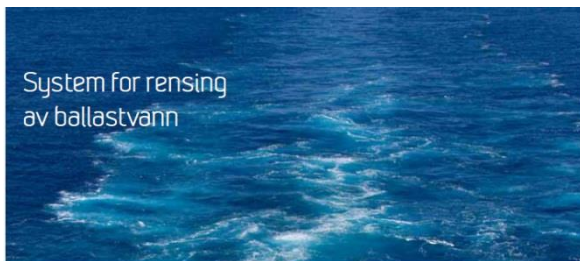
Effektivisering av skipsoperasjoner: e-Maritime og e-Navigation



Slaglaster på vertikale søylekonstruksjoner fra steile og brytende bølger



System for rensing av ballastvann



LNG (flytende naturgass) som drivstoff



Utvikling av indeks for aldring av offshoreinstallasjoner



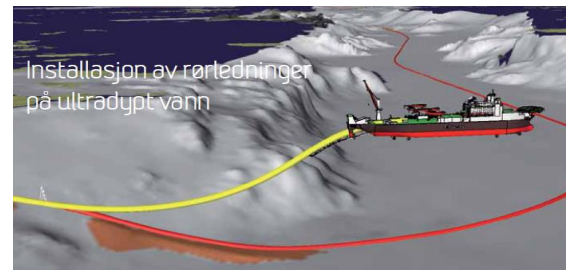
EU-prosjektet Flagship for sikkerhet, miljø og konkurranseevne



Utvikling av indeks for aldring av offshoreinstallasjoner



Installasjon av rørledninger på ultradypt vann



Nye metoder for avdekking av lekkasjer på store ventiler



Propulsjon i bølger og energieffektiv propulsjon



Testing av tidevannsturbiner i ekstremkombinasjoner med bølger og strøm



# Nordområdesatsing

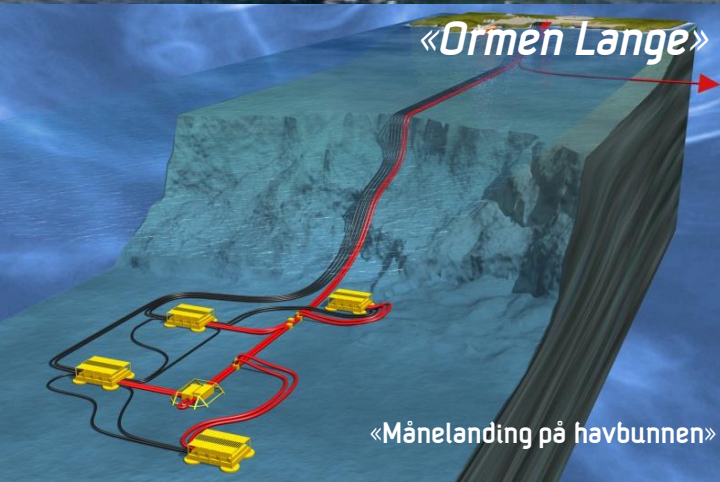


- **Arktisk Satellittkommunikasjon (ASK)**



- **Krevende marine operasjoner**





# Teknologi- utvikling vi har bidratt til





2009

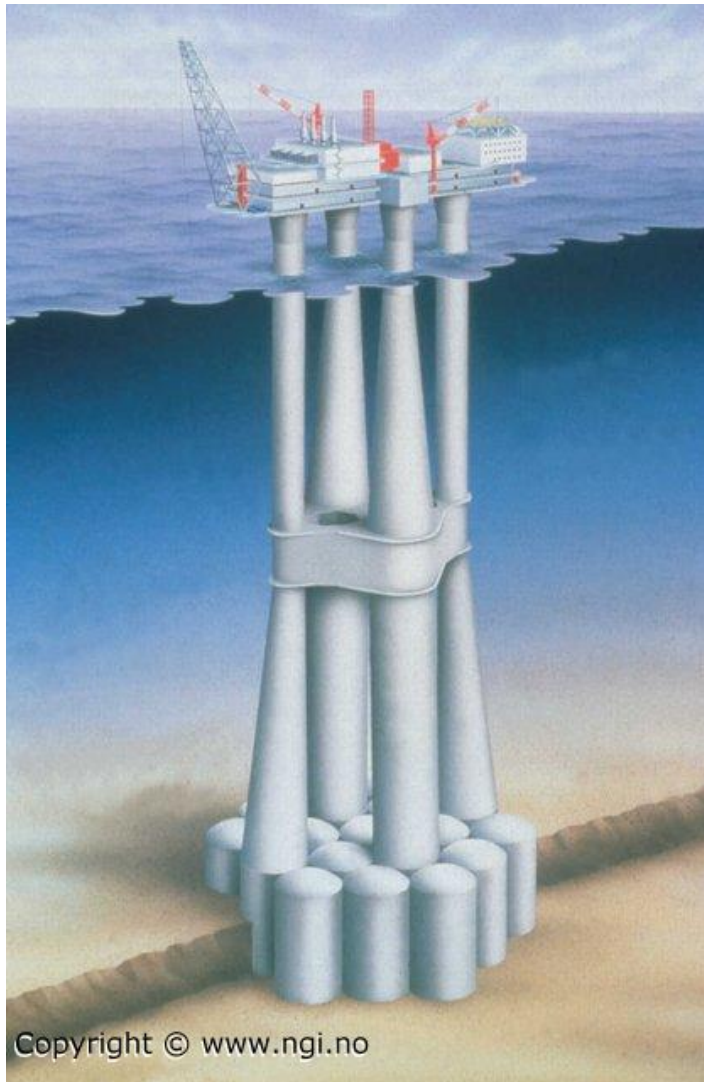
# Hywind

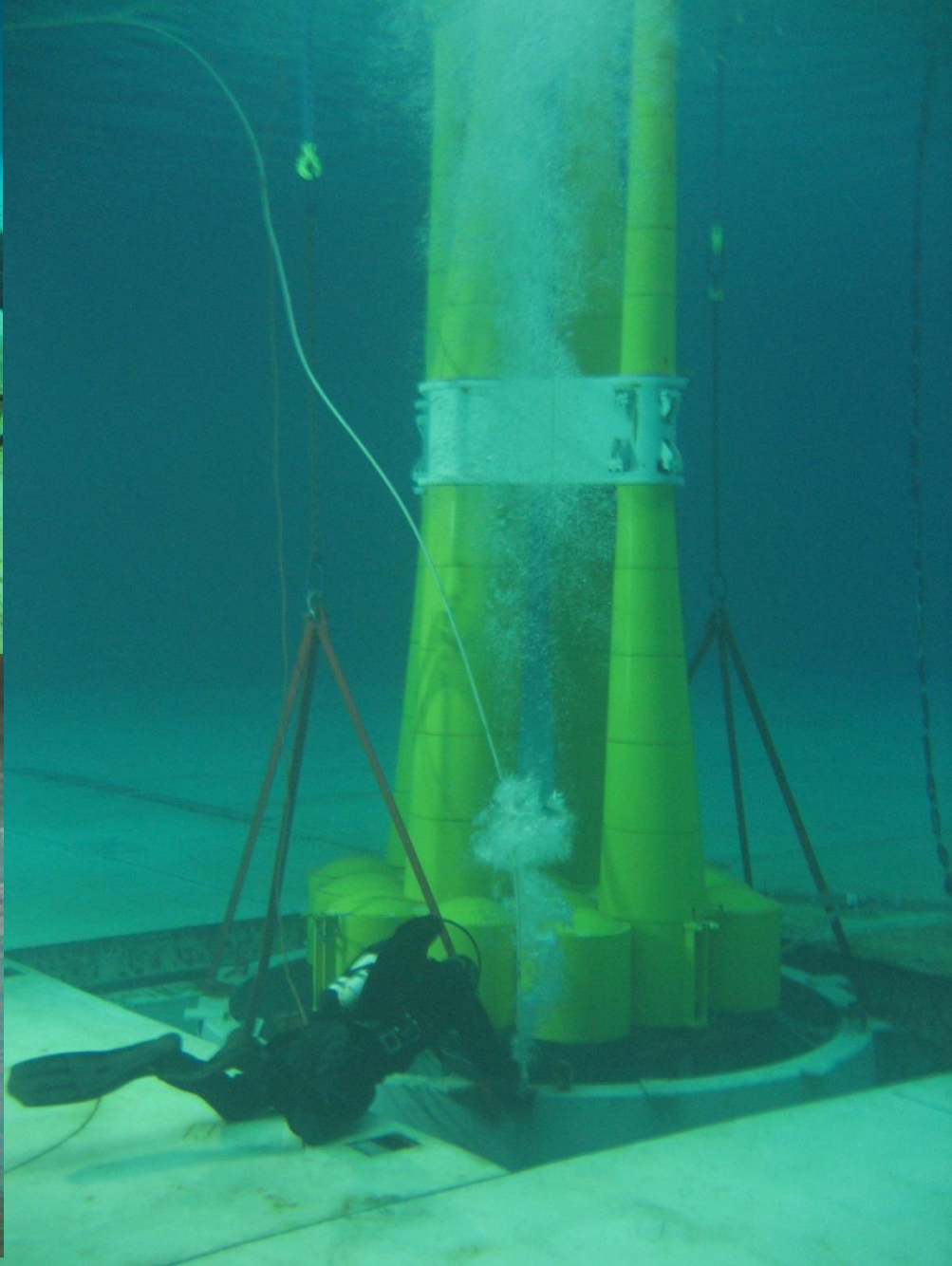
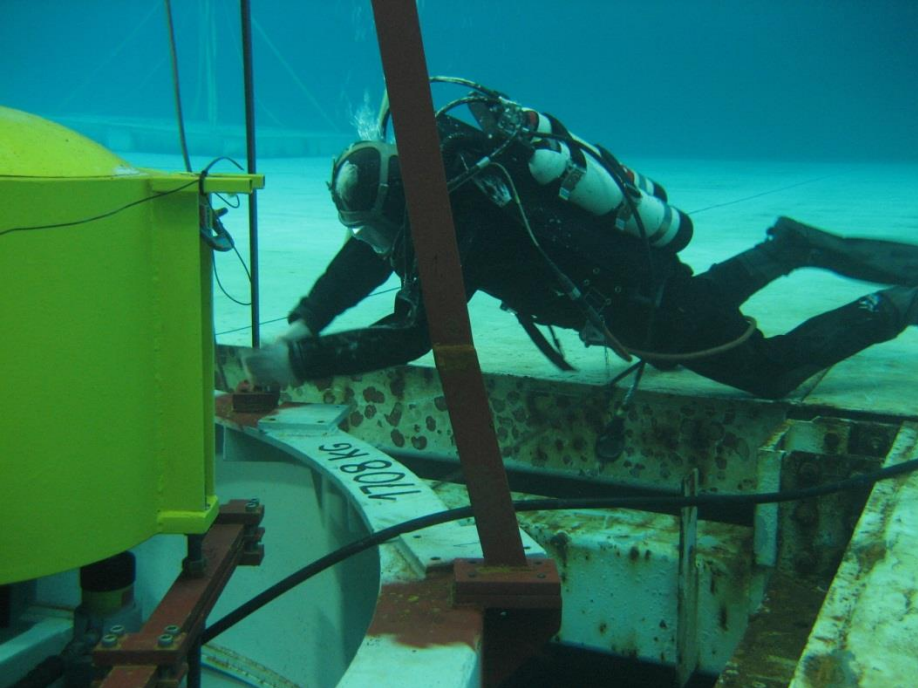
The floating





# Tidenes mest komplekse modell: Troll A





# Aqualine Merdsystem



01.03.2013

## Det nyutviklede Midgard-systemet er i sjøen

Utspilingssystemet av not med hjelp av bunnring har i lang tid vist seg som en glimrende løsning. Men selv gode løsninger kan utvikles videre.

I tett samarbeid med de største aktørene i oppdrettsnæringen har Aqualine tatt grep og gjort modellforsøk på neste generasjons utspilingssystem. Og det med svært oppløftende resultater.

Ved årsskifte 2012/2013 har vi satt ut fullskala nyutviklede notsystemer hvor vi har videreutviklet utspilingssystemet. Det nye Midgard System er en nyvinning som har alle de gode egenskapene for å oppnå optimale forhold for laksen samtidig med et enda sikrere system mot rømning.

Fullskala test av Midgard System blir nå gjennomført i 157 m flytekrager hos Salmar, Marine Harvest og Lerøy, og med alle nødvendige målinger av krefter som oppstår. Bølger og strøm blir også kontinuerlig registrert. Måledata blir fortløpende sendt direkte fra de eksponerte lokalitetene og rett inn til registrering og behandling hos Aquaculture Engineering, ACE, som er innleid for å dokumentere og rapportere.

I løpet av året vil vi også være klar med vårt nye konsept for heving og senkning av bunnringen ved hjelp av vinch system. Et sikrere system som gir full kontroll uten bruk av store kraner fra båt, og som også kan utføres trygt i urolig vær.

Bilde: Montering av ny Midgard System not i 157m flytekrage hos Marine Harvest.



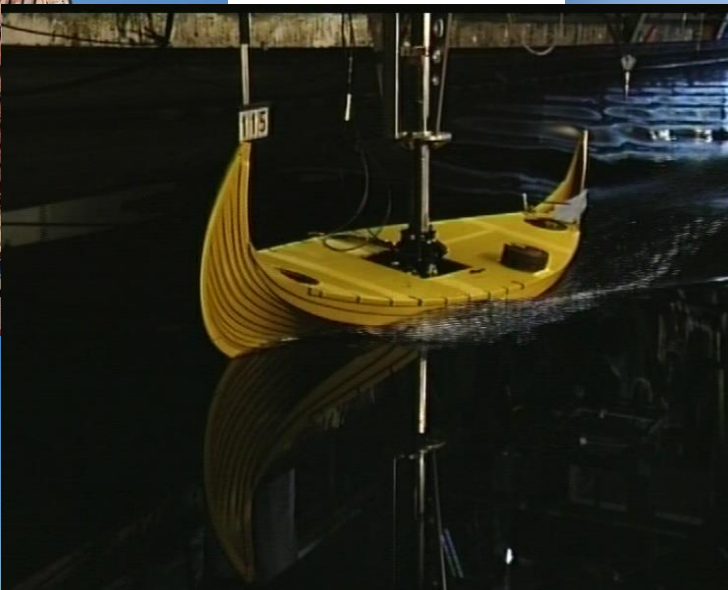
# Skipsteknologi

# i 1000 år





# STIFTELSEN NYTT OSEBERGSKIP



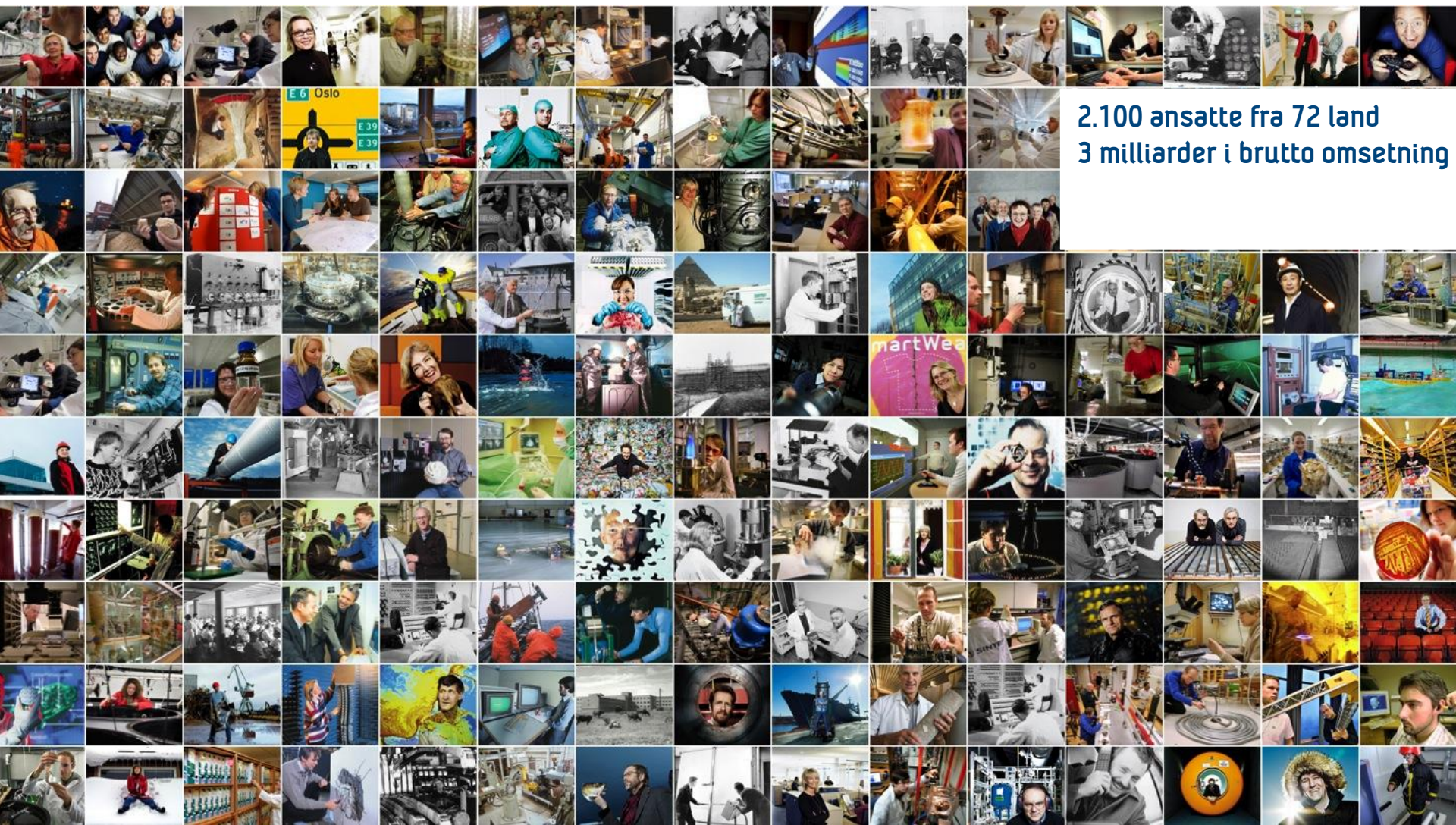


## Samtlige vinnere av Ship of the year 2001-2012 er utviklet i samarbeid med MARINTEK (test/verifikasjon)

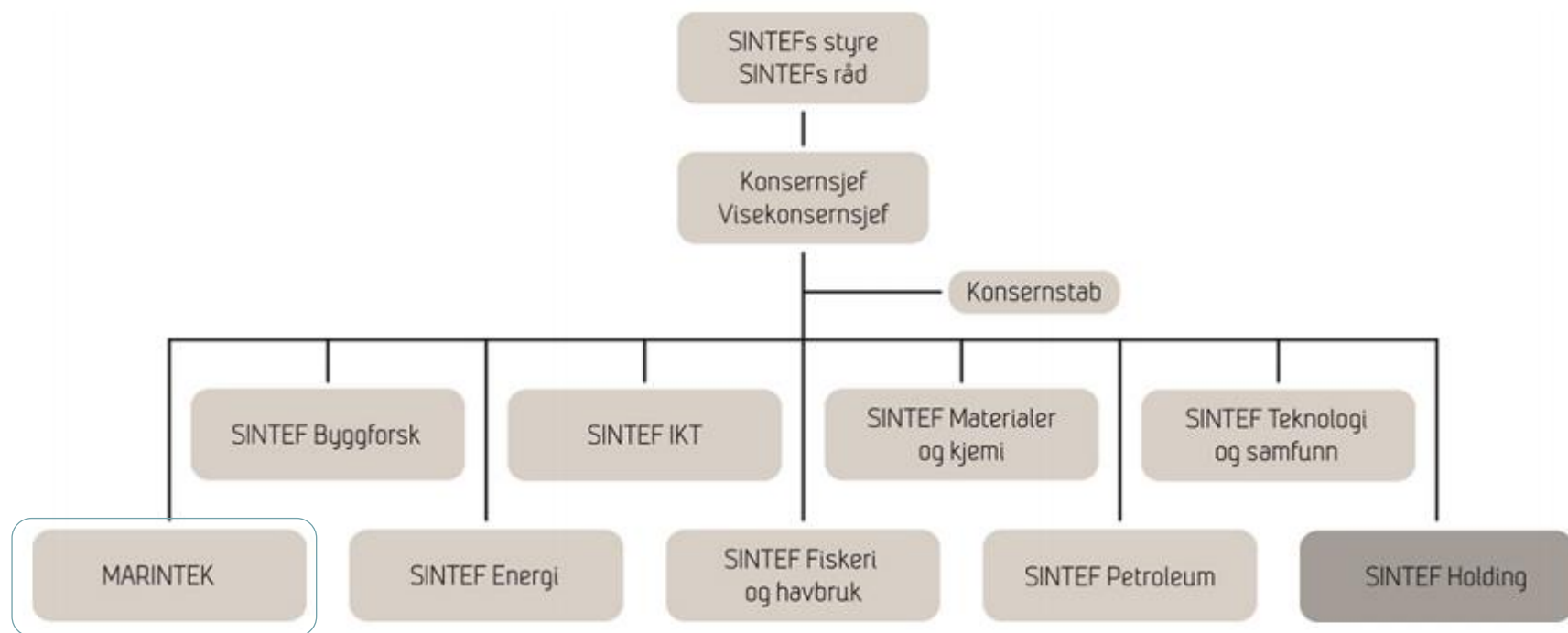
|        |                        |                 |
|--------|------------------------|-----------------|
| • 2012 | FAR SOLITAIRE          | Rolls-Royce     |
| • 2011 | <i>Ingen ble kåret</i> |                 |
| • 2010 | SKANDI AKER            | STX             |
| • 2009 | Far Samson             | Rolls-Royce     |
| • 2008 | ISLAND WELLSERVER      | Rolls-Royce     |
| • 2007 | M/S «NORMAND SEVEN»    | Vik-Sandvik     |
| • 2006 | M/V "Bourbon Orca"     | Ulstein         |
| • 2005 | <i>Ingen ble kåret</i> |                 |
| • 2004 | PSV «VIKING AVANT»     | Vik-Sandvik     |
| • 2003 | M/S «G.O. SARS»        | Skipsteknisk AS |
| • 2002 | KV "Svalbard"          | Langsten        |
| • 2001 | «The World»            | Fosen mek.      |

# En del av SINTEF

Skandinavias største uavhengige forskningsselskap



2.100 ansatte fra 72 land  
3 milliarder i brutto omsetning



# Internasjonalt rettet



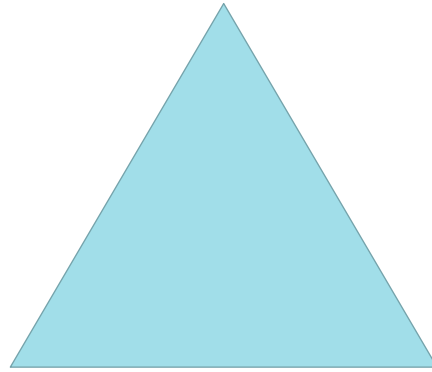
- "Instituttsektoren er den sektoren som har best evne til å få gjennomslag og finansiering på europeisk nivå.
- Innenfor 7RP (EUs 7. rammeprogram) har instituttsektoren så langt hentet hjem 36% av midlene som gikk til norske deltakere.
- SINTEF er i særklasse det instituttet som deltar mest i EUs rammeprogram."

Regjeringen Stoltenbergs Forskningsmelding,  
8. mars 2013 (side 51)



# Internasjonalt fremragende sammen

Industri



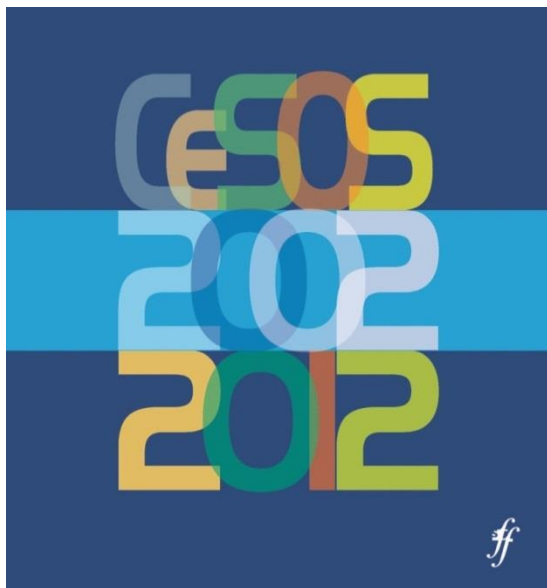
- *"SFF-ordningen er Forskningsrådets **yppest**  
**virkemiddel** for å fremme kvalitet i norsk forskning.*
- *Langsiktig og romslig finansiering av sentre gir  
forskning i **internasjonal front.**"*

**SFF 1:** 13 nasjonale sentre 2002-2012 : 1 på Marinteknisk senter

**SFF 2:** 13 nasjonale sentre 2013-2023 : 1 på Marinteknisk senter



Norwegian Centre  
of Excellence



Centre for Ships and  
Ocean Structures

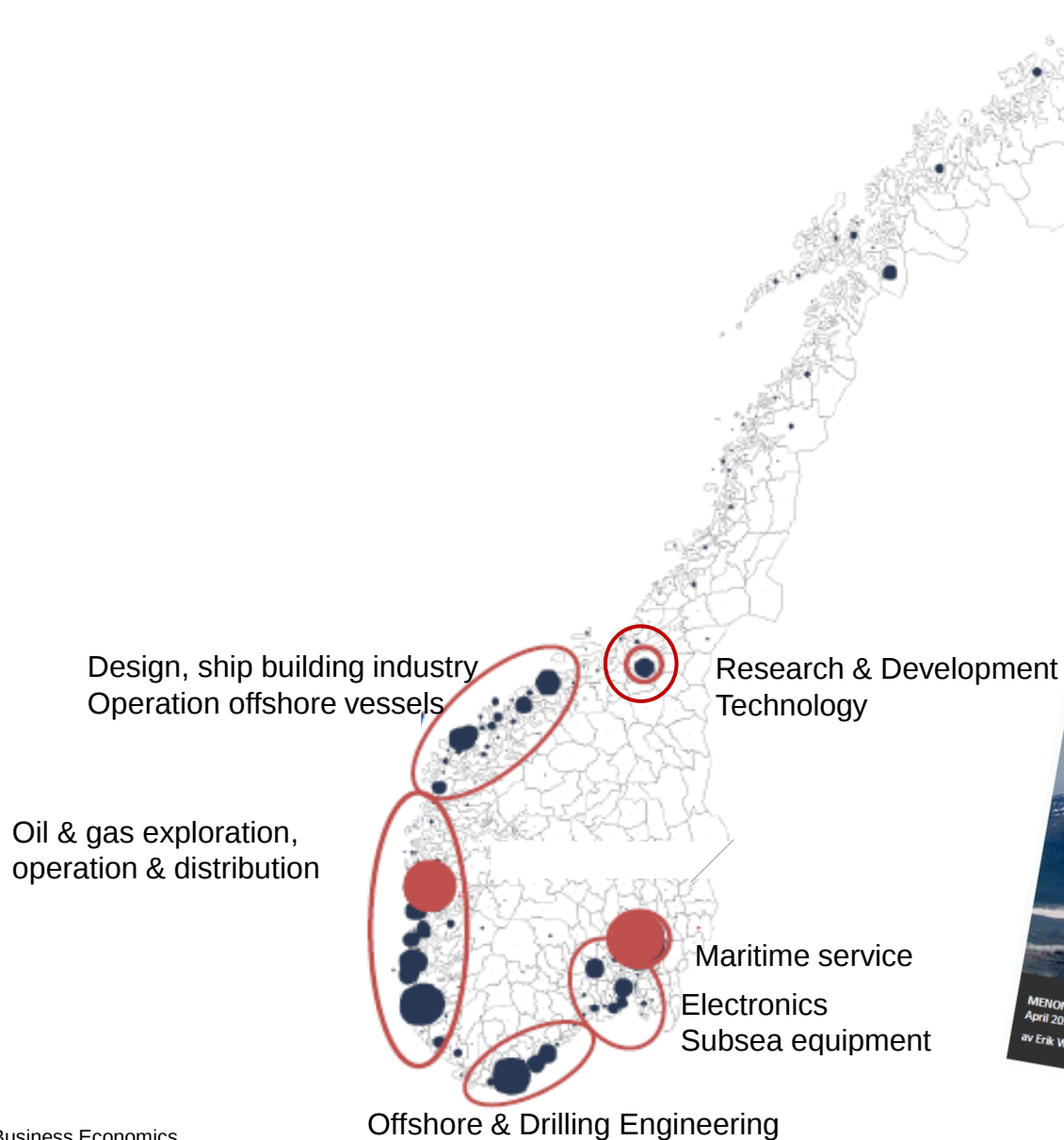
**2002-2012**



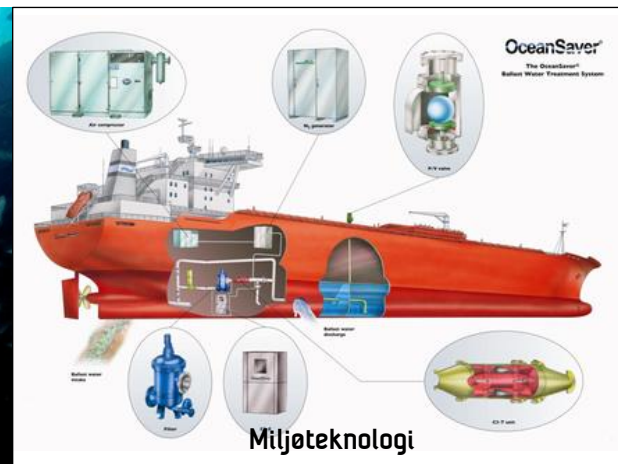
Centre for Autonomous  
Marine Operations and  
Systems

**2013-2023**

# Norske maritime miljøer



# Havrommet er knyttet til de næringsområder der Norge har «kompetanse eller særlige fortrinn» \*



100

HUNDRE KRONER



NORGES BANK

A000000000

© NORGES BANK 2014

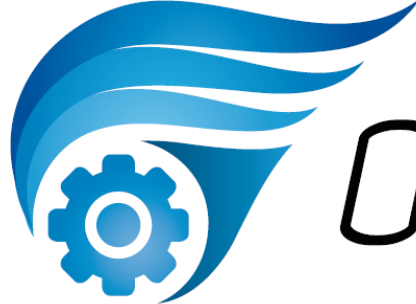
*Kari Nordmann*

100

# Teknologi – og kunnskapsutvikling







# *Ocean Space Race*



Samarbeidsforum Merin



NTNU

Institutt for marin teknikk

**MARINTEK**



**MARINTEK**

 **SINTEF**



## Realfag på dypt vann

350 elever i videregående skoler fra hele landet konkurrerte fredag om å bygge den beste skipsmodellen. Denne dagen koster 250 000 kroner. Vel anvendte penger for realfagsinteressen, mener arrangøren.

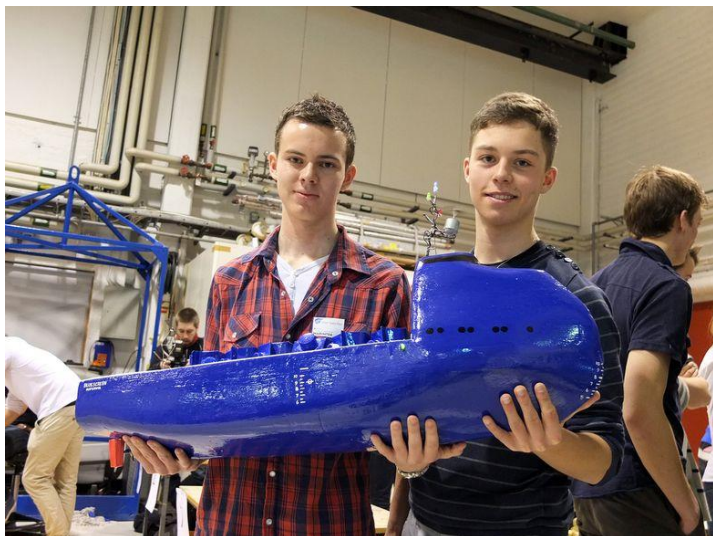
## Modellbåter skal lokke ingeniørspirer



Flere hundre elever konkurrerte om å bygge den beste modellbåten i Trondheim.

Foto: Hege Tøndel Jonli/NRK

**Norge mangler 16 000 ingeniører. Nå skal modellbåtbygging friste elever til å velge en yrkeskarriere innen realfag.**



- Ny realfagssatsing i ungdomsskolen
- 180 ungdomsskoler fra hele Norge deltok i 2013
- Tilpasset det nye valgfaget **"Forskning i praksis"**



# 3 målrettede grep

1) Folk og kompetanse



2) Strategi



3) Infrastruktur



The background of the slide is an underwater photograph. Sunlight rays, known as crepuscular rays, are visible as bright, vertical beams of light filtering down from the surface of the water. The water has a deep blue color, and the surface at the top shows gentle ripples. The overall effect is serene and evokes a sense of depth and exploration.

**Teknologi erobrer havrommet**