



## OWEC Tower sitt forskningsprogram ved testfeltet Alpha Ventus

23.01.2009

OWEC Tower sitt forskningsprogram ved  
testfeltet Alpha Ventus

1



# **OWEC Tower**

Research at Alpha Ventus

OWEC Tower sitt forskningsprogram ved  
testfeltet Alpha Ventus

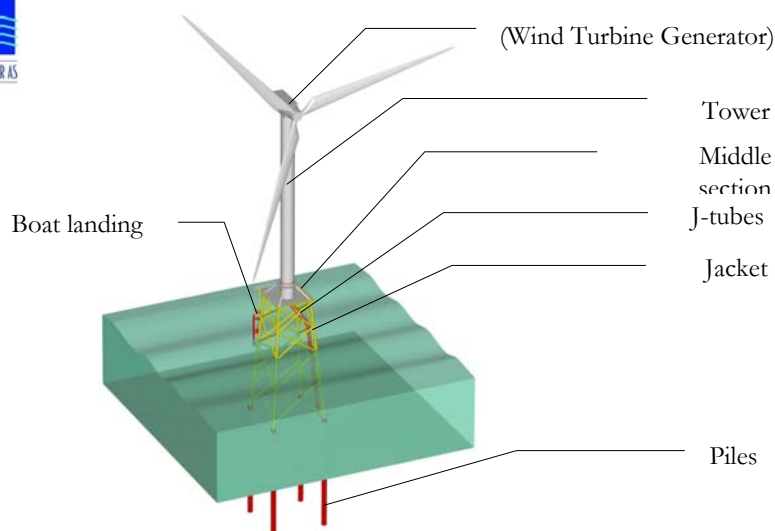
23.01.2009

OWEC Tower sitt forskningsprogram ved  
testfeltet Alpha Ventus

2



## PRODUKT



23.01.2009

OWEC Tower sitt forskningsprogram ved testfeltet Alpha Ventus

3



## PRODUKT

- Tilpassa vanddjup fra 15m til 100m
- Basert på kvalifisert teknologi
- Innovative detaljer skaper forsprang
- Effektiv lastoverføring fra tårn til jacket
- Gunstig stivhet og egenfrekvens
- Meget konkurransedyktig over 20m
- Fabrikasjonsvennlig
- Installasjonsvennlig

23.01.2009

OWEC Tower sitt forskningsprogram ved testfeltet Alpha Ventus

4



## OM SELSKAPET

- 30 års erfaring frå petroleumsindustri
- Fundament for offshore WTG sidan 2001
- Seks tilsette, pluss normalt ein konsulent
- Eigarskap
  - NorWind største eiger
    - Scatec
    - Grieg
  - Enkelt-aksjonærer

23.01.2009

OWEC Tower sitt forskningsprogram ved  
testfeltet Alpha Ventus

5



## SENTRALE PARTNERE

- Burnt Island Fabrication Ltd (BiFab)
  - Fabrikasjon
- NorWind
  - Installasjon
- Teknisk Data AS
  - Analyse og verifisering
- Semar
  - Teknisk tegning
- NGI
  - Peleberegning og grunnforholdsanalyse
- NTNU
  - Teknisk veiledning

23.01.2009

OWEC Tower sitt forskningsprogram ved  
testfeltet Alpha Ventus

6



## FABRIKASJON



### –Verftskapasitet

–Skottland: 50 enheter per år

–Tyskland: 100 enheter per år fra 2010

23.01.2009

OWEC Tower sitt forskningsprogram ved  
testfeltet Alpha Ventus

7



## BEATRICE



23.01.2009

OWEC Tower sitt forskningsprogram ved  
testfeltet Alpha Ventus

8



OWEC Tower

## Research at Alpha Ventus

OWEC Tower sitt forskningsprogram ved  
testfeltet Alpha Ventus

23.01.2009

OWEC Tower sitt forskningsprogram ved  
testfeltet Alpha Ventus

9



## KONSEPT

- Utviklere
  - EWE
  - E-ON Climate & Renewables
  - Vattenfall Europe New Energy
- 45 km nord for Borkum
- 30m vanddjup
- Seks tripod enheter med Multibrid M5000
- Seks enheter med Repower 5M

23.01.2009

OWEC Tower sitt forskningsprogram ved  
testfeltet Alpha Ventus

10



## ALPHA VENTUS



23.01.2009

OWEC Tower sitt forskningsprogram ved testfeltet Alpha Ventus

11



## MÅL OG MIDLER

- Målsetting
  - Bidrag til 20% fornybar energi innen 2020
  - Redusere kostnad ved utbygging av offshore vindkraft
- Midler
  - 50 millioner Euro over dei nærmeste år
  - Samarbeidsprosjekt
    - Universitet
    - Institutt
    - Andre sentrale forskningsorgan

23.01.2009

OWEC Tower sitt forskningsprogram ved testfeltet Alpha Ventus

12



## FORSKNIGSPROGRAM

- Fullskala målinger av knytoppunkter på tripod og jacket
- Analysering og modellering av laster ved offshore WTG
- Videreutvikling av LIDAR vindmåling
- Kabelnettverksstudier
- Overvåking og sensorering
- Måling av operasjonell støy og modellering av lydutvikling mellom installasjon og miljø
- Økologisk og geologisk forskning

23.01.2009

OWEC Tower sitt forskningsprogram ved testfeltet Alpha Ventus

13



OWEC Tower

Research at Alpha Ventus

**OWEC Tower sitt  
forskningsprogram ved testfeltet  
Alpha Ventus**

23.01.2009

OWEC Tower sitt forskningsprogram ved testfeltet Alpha Ventus

14



## BAKGRUNN

- Samarbeid med NTNU og NGI BIP om forskningsprogram
- Forskningsrådet innvilger BIP søknad
- Tre års forskningsprogram ved OWEC Tower
- Bistand fra NTNU ved Postdoc stilling
- Øvrig finansiering fra eksterne interessenter



## FORSKNINGSPROGRAM

- Evaluering og implementering av målesensorer
- Registrere og prosessere miljølaster og strukturrespons
- Analysere korrelasjon mellom E- og P-data
- Dynamisk lastmatrise for ekvivalent miljølast
- Definere avvik mellom P-data og simulering
- Definere fenomeniske mekanismer
- Utvikling av simuleringsrutiner
- Ekstrapolering for levetidsanalyser



## MILJØDATA (E-DATA)

- Hydrodynamikk
  - Sjøtilstand og vannstand
  - Bølgekinetikk
  - Turbulens
- Havbunn
  - Suspensjon
  - Øvrige endringer i havbunn
- Vind
  - LIDAR

23.01.2009

OWEC Tower sitt forskningsprogram ved  
testfeltet Alpha Ventus

17



## RESPONS (P-DATA)

- Jacket
  - Spenning
  - Akselerasjon
  - Overlagringer og perioder
  - Fenomener
- Global
  - Relativ forflytning
  - Endring i forflytning

23.01.2009

OWEC Tower sitt forskningsprogram ved  
testfeltet Alpha Ventus

18



## KORRELASJON

- Tolke E- og P-data i forskjellige domener
  - Sammenhenger og mekanismer
    - Lineære
    - Ulineære og komplekse
  - Definere med hensyn til relevante størrelser og koplinger
    - Fysiske koplinger
    - Periode og fysiske størrelser
    - Spenninger og akselerasjoner
  - Hjelpemidler
    - Håndberegninger
    - FEM analyser
    - Artificial Neural Network

23.01.2009

OWEC Tower sitt forskningsprogram ved  
testfeltet Alpha Ventus

19



## EKVIVALENT MILJØLAST

- Bygge ekvivalent dynamisk vindlastmatrise ved hjelp av NREL FAST prosedyre
- Kontrollere pålitelighet sammen med REpower Systems
- Bygge algoritme for hydrodynamiske påkjenninger
- Importere til ANSYS ASAS

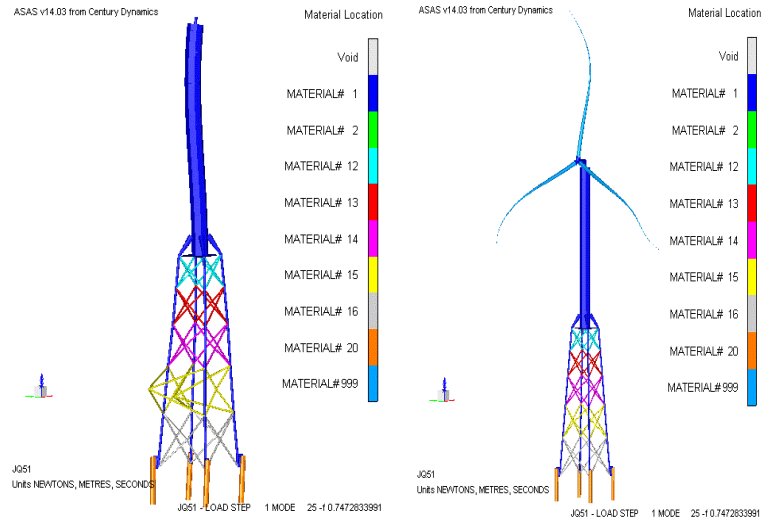
23.01.2009

OWEC Tower sitt forskningsprogram ved  
testfeltet Alpha Ventus

20



## SIMULERT RESPONNS



23.01.2009

OWEC Tower sitt forskningsprogram ved testfeltet Alpha Ventus

21



## SIMULERT RESPONNS

- 3D modellering
  - Stivhet i knytpunkter
  - Sekundært stål
  - Fundamentering og peleanalyse
- Forbedre grid generering
- Simulere strukturrespons i ANSYS ASAS med ekvivalente miljølaster fra fullskalamåling
- Korrelasjon
- Freiste å definere årsaker til avvik
- Iterative rutiner for å forbedre simuleringer

23.01.2009

OWEC Tower sitt forskningsprogram ved testfeltet Alpha Ventus

22



## LEVETIDSANALYSE

- Metoder for ekstrapolering av operasjonelle belastninger
- Utmattingsanalyse
- Pålitelig tallfesting av levetid



## SPØRSMÅL

