

# Hywind – flytende vindturbiner

Yngres Dag

Erik Schiøtz 7. mai 2015



# Agenda

- Fundamenteringskonsepter
- Video fra Statoil
- Historien bak Hywind
- Multiconsults engasjement
- Arbeidsomfang
- Prosjektet videre

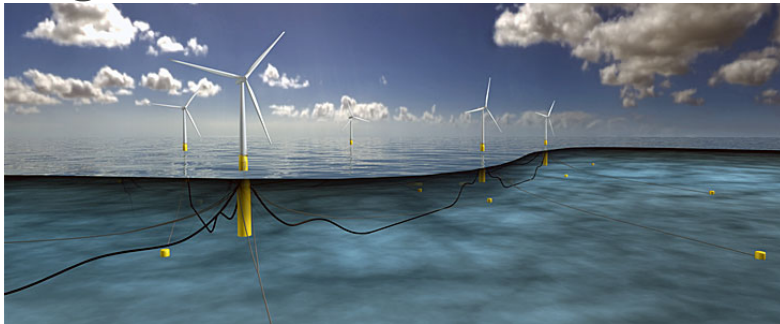


# Fundamenteringskonsepter

- Direktefundamentert/GBS



- Sugeankere



- Rammede peler



# Video fra Statoil

- Link til Statoils [hjemmeside](#).



# Historien bak Hywind

- Prototype installert 2009
- 11 km sørvest for Karmøy
- Noen tørre fakta: vanndyp 200 m, turbinstørrelse 2,3 MW, Rotordiameter 82 m, tre forankringsliner
- Har produsert 32,5 GWh siden oppstart 2010



1) Prototype → 2) Pilot Park → 3) Large parks

# Multiconsults engasjement

- Mulighetsstudie forsommeren 2014 (*Anchor Feasibility Study*)
- Pilotpark: 5 turbiner offshore Skottland
- Kunde: Statoil
- Bemanning: Steffen Giese, Anders Bye, Corneliu Athanasiu og Erik Schiøtz
- Timebudsjett: 230 timer



# Arbeidsomfang

1. Jordparametere for design
2. Lastvurderinger
3. Bæreevne
4. Installasjon
5. Prisestimat for sugeankere

Overordnet vurdering av fundamentkonsept: Er sugeankere mulig?



# Jordparametere

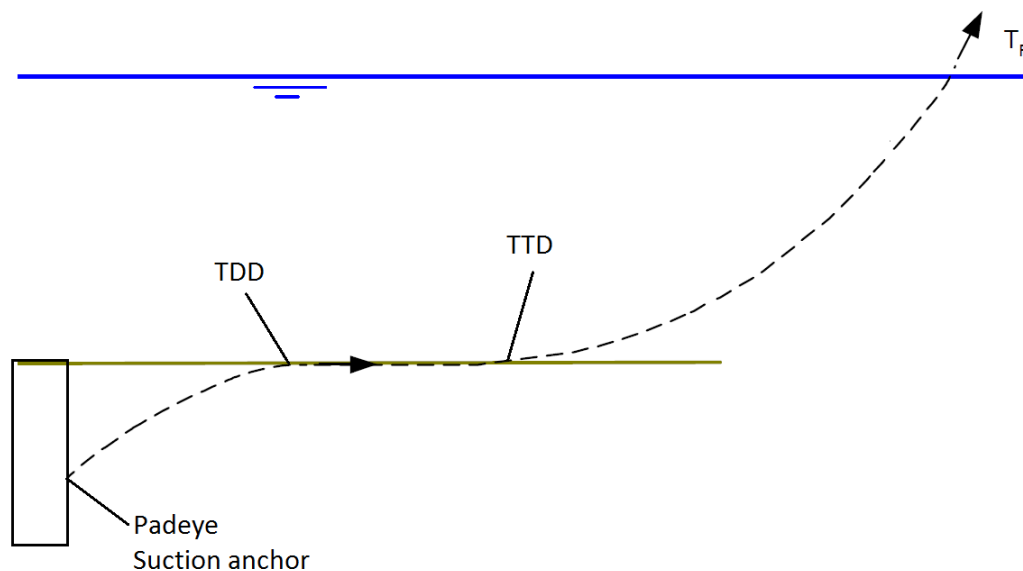
- Konfidensielt. Informasjon vedr. jordparametere kan ikke gis uten samtykke fra Statoil.





# Lastvurdering

- Input: Lastberegninger fra Statoil
- To designsituasjoner:
  - Bruddgrensetilstand (ULS)
  - Ulykkegrensetilstand (ALS)



# Bæreevne

- Sikkerhetsmetodikk: DNV-OS-J103
- Tre beregninger:
  1. Kombinert last (API/SPLICE). Dimensjonerende
  2. Oppløft (statisk=>ytre friksjon, dynamisk=>jordpluggen)
  3. Torsjonskapasitet (ytre friksjon), hovedsakelig ALS



# Bæreevne

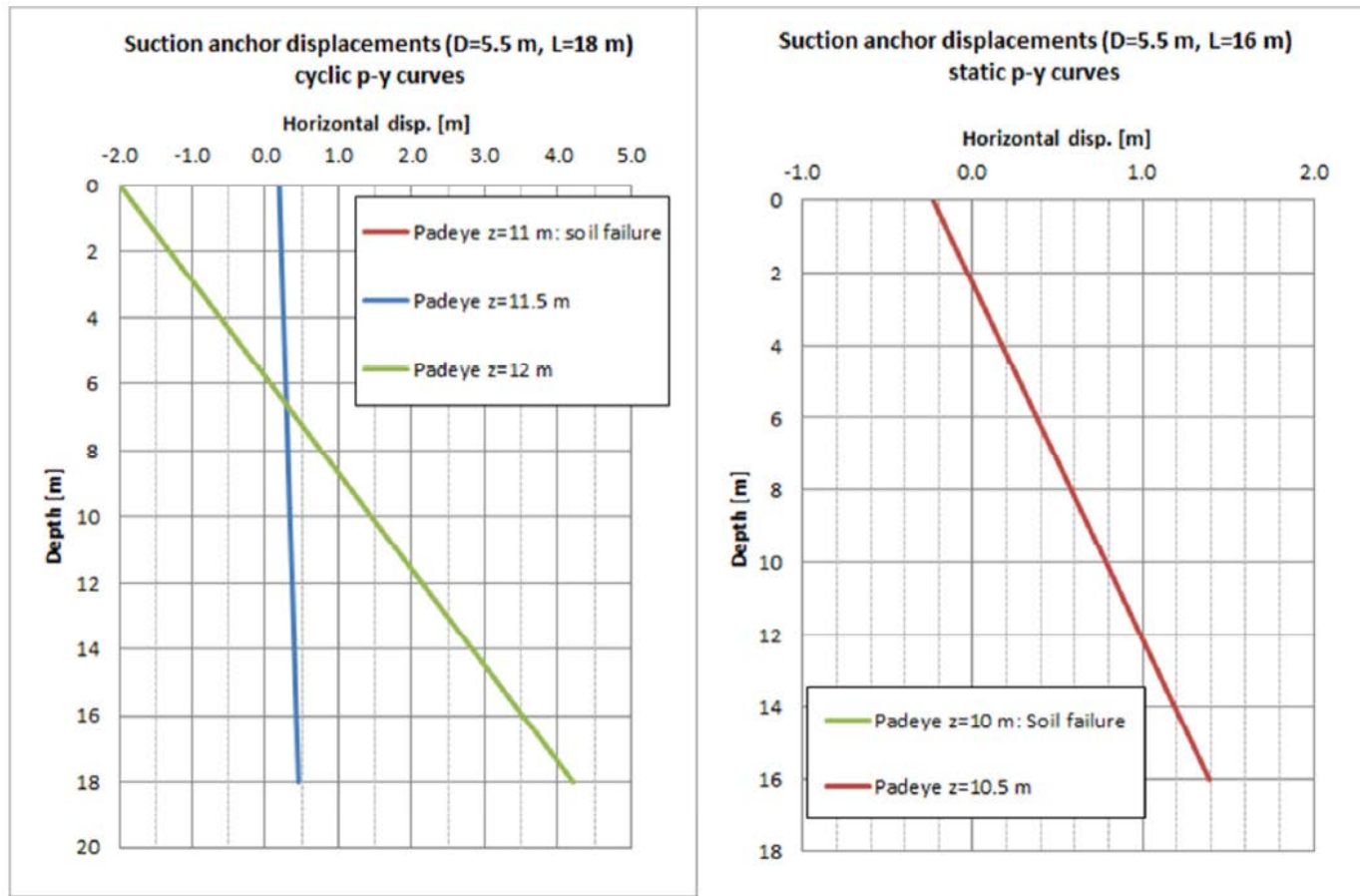


Figure 6-1: Horizontal anchor displacements, L=18m, cyclic p-y curves.

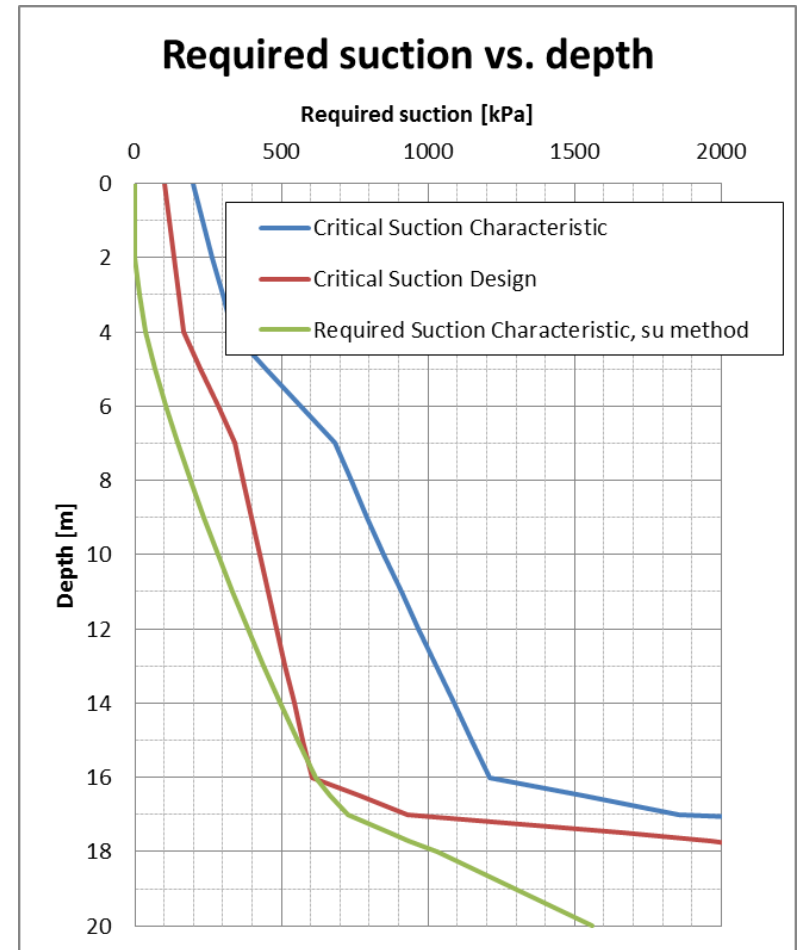
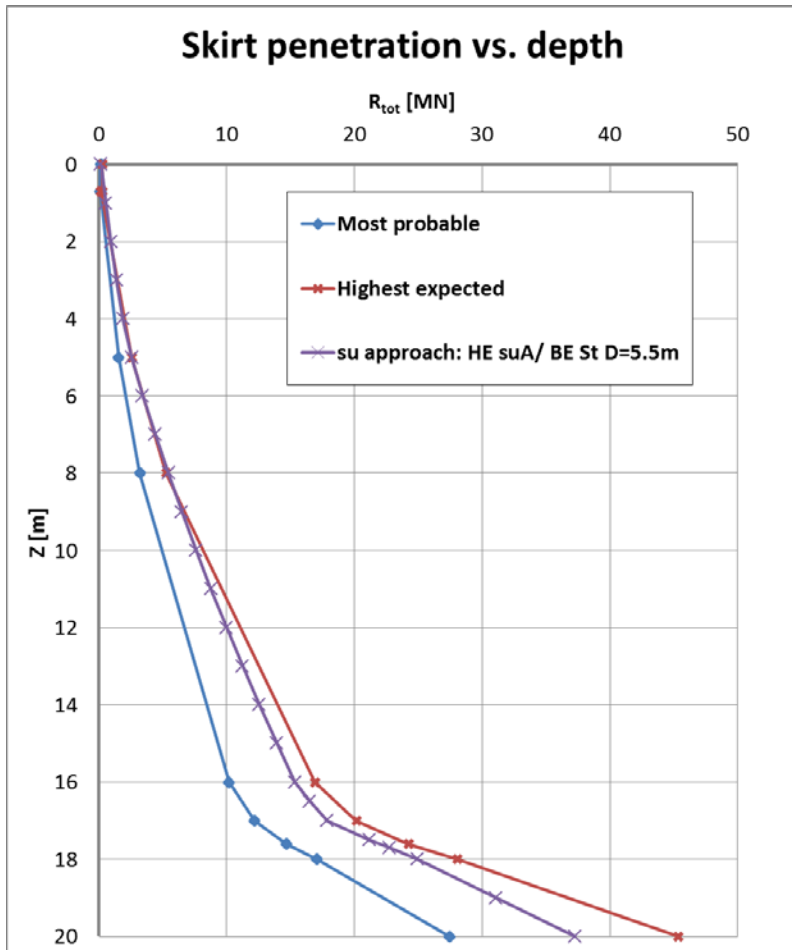
Figure 6-2: Horizontal anchor displacements, L=16m, static p-y curves.

# Installasjon

- Beregning av nødvendig undertrykk
- To metoder:
  - DNV CN 30.4 (CPTU metode)
  - DNV RP-E303 (su metode)



# Installasjon



# Prisestimat

- Konfidensielt. Informasjon kan ikke gis uten samtykke fra Statoil.

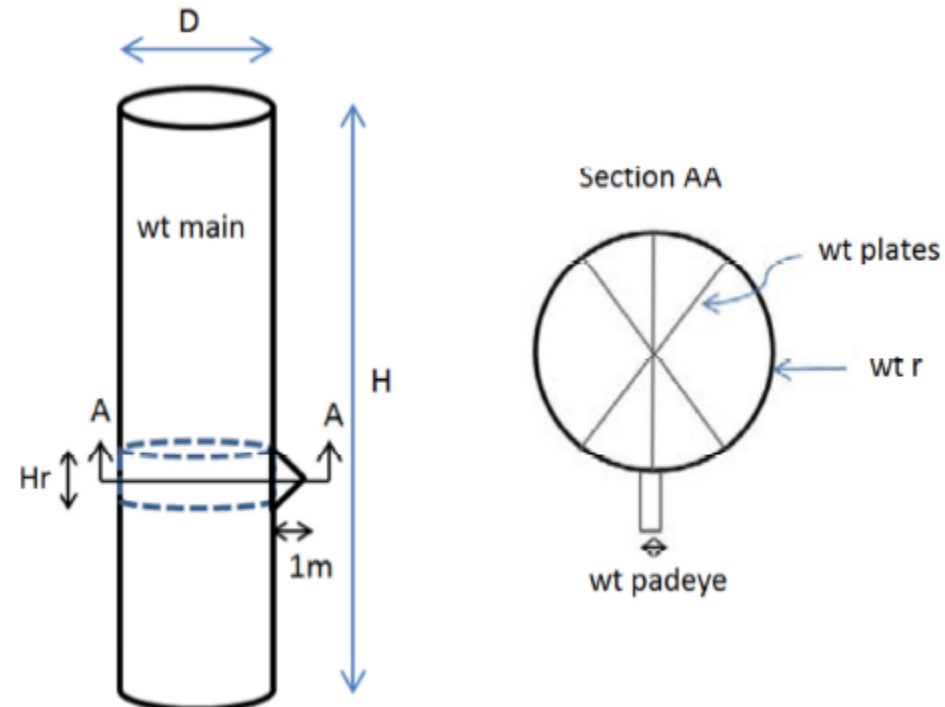


Figure 8-1: Sketch for estimation of suction anchor weight.

# Prosjektet videre

- Aibel har hatt FEED (Front End Engineering Design) og detaljprosjektering
- NGI som geoteknisk rådgiver
- Ankere i samme størrelsesorden (D=5m, L=15-16m)
- 10 % økning i syklisk styrke
- Endelig avgjørelse fra Statoil tas snart:
  - Final investment decision: 2015
  - Offshore construction: 2016/2017
  - Offshore installation: 2016/2017
  - In operation: 2017

