

Fremstilling af offshore fundamenter

Horns Rev 2 Havmøllepark



AARSLEFF

I sommeren 2007 indgik Aarsleff og tyske Bilfinger Berger AG kontrakten på fremstilling og installering af 92 fundamenter til havmølleparken Horns Rev 2. Parken ligger i Nordsøen 75 kilometer nordvest for Esbjerg, knap 15 kilometer fra havmølleparken Horns Rev 1 fra 2002. Møllerne vil årligt kunne forsyne cirka 200.000 husstande med energi.

40 meter lange monopæle

Selve produktionen af fundamenterne foregik i Aalborg hos Bladt Industries A/S, der var vores underentreprenør på stålarbejder til både monopæle og overgangsstykker.

Monopælene er op til 40 meter lange og vejer mellem 150-200 tons. Foruden selve monopælen, som er et stålør, består fundamentet af et 17 meter langt overgangsstykke med en vægt på 170 tons. Overgangsstykket har en diameter på 4,2 meter. Selve bådlanding er udført som en del af overgangsstykket.

Betonplatforme som alternativ til stål

Traditionelt er platforme på havmøllefundamenter blevet bygget i stål. Men vi tilbød en løsning med en støbt betonform, som er et bedre alternativ til dette projekt, fordi

beton eksempelvis ikke rustet og derfor kræver mindre vedligeholdelse end fundamenter af stål. Vi etablerede derfor en midlertidig betonelementfabrik til produktionen på Bladt Industries plads i Aalborg.

Vi havde meget strenge krav til tolerancerne på de støbte platforme, blandt andet fordi der efterfølgende skulle monteres præfabrikerede rækværker på disse.

Hver platform indeholder 21,5 kubikmeter beton, 2,9 tons armering og vejer 53 tons inklusive rækværker og kran.

Logistikken forløb planmæssigt

Fra april til august 2008 sendte vi hver uge en pram med fire fundamenter fra Aalborg til Esbjerg. En 600 tons bæltekrane med yderligere 200 tons superlift sørgede for, at fundamenterne kom sikkert på prammene. I Esbjerg blev fundamenterne omlastet fra pram til jackuppen, Sea Jack, og med slæbebåd transporteret ud til Horns Rev.

Traditionelt er platforme på havmøllefundamenter blevet bygget i stål, men vi tilbød den støbte betonform som et bedre alternativ.



Data

- 92 stk. monopæle, 150-200 tons, længde 28-40 m, Ø3,9 m, godstykkelse 40-82 mm
- 92 stk. overgangsstykker, 170 tons, længde 18 m, Ø4,2 m, godstykkelse 45-50 mm.

Bygherre

Energi E2 (i dag Dong Energy)

Aftaleform

Hovedentreprise

Entreprenør

Aarsleff Bilfinger Berger JV

Samarbejdspartner

Bilfinger Berger AG

Anlægssperiode

Sommer 2007-sommer 2008

Kontraktsum

Ikke oplyst

Kontakt

Per Aarsleff A/S
Anlæg & Byggeri
og Fundering
Tilbud & Kalkulation
kalkulation@arsleff.com
Tlf. +45 8744 2222

ANLÆG-103a-rev.2 11/2016

Offshore installation

Horns Rev 2-Havmøllepark



AARSLEFF

I sommeren 2007 indgik Aarsleff og tyske Bilfinger Berger GmbH kontrakten på fremstilling og installering af 92 fundamenter til havmølleparken Horns Rev 2. Parken ligger i Nordsøen 75 kilometer nordvest for Esbjerg, knap 15 kilometer fra havmølleparken Horns Rev 1 fra 2002. Møllerne vil årligt kunne forsyne cirka 200.000 husstande med energi.

Fire fundamenter på fire dage

Selve produktionen af stål rørspælene foregik i Aalborg, hvor vi også støbte platformene. Fra april til august 2008 sendte vi hver uge en pram med fire fundamenter bestående af monopæle og overgangsstykker fra Aalborg til Esbjerg. I Esbjerg blev materialet omlastet fra

pram til jackuppen, Sea Jack, der efterfølgende blev transporteret ud til Horns Rev 2. De første fundamenter installerede vi i maj måned 2008.

Vi kunne gennemføre en cyklus med lastning, transport og installation af fire fundamenter på tre-fire dage, når vind- og vejrforhold tillod det.

Specialfremstillet pæletang

På Horns Rev 2 monterede vi monopælen med pæletang, hvorefter hammeren blev monteret på toppen af pælen. Pæletangen var specialfremstillet til arbejdet på Horns Rev 2, men vi har konstrueret den sådan, at vi med simple modifikationer også vil kunne ramme større pæle. Hammeren vejede 230 tons.

Monopælene, der har en diameter på 3,9 meter og varierende længder fra 28 til 40 meter samt en vægt mellem 150 og 200 tons, blev rammet i havbunden i koter varierende fra -7 til -17 meter. Herefter monterede vi overgangsstykkerne på pælene og støbte dem fast med højstyrkebeton. Overgangsstykkerne er 17 meter lange, de har en diameter på 4,2 meter og vejer cirka 170 tons.

For at forhindre erosion af havbunden omkring fundamenterne blev der placeret 500-600 tons små filtersten omkring hvert fundament. Til sidst indbyggede vi 600-700 tons dæksten i størrelser på op til 450 kg.

Sea Jack i Esbjerg Havn for at hente fire nye monopæle og overgangsstykker.



AARSLEFF



*Monopælen installeres.
Længderne varierede
fra 28 til 40 meter.*

*Den fuldt lastede Sea Jack vejede cirka 12.000 tons.
Ombord på jackuppen arbejdede 40 personer, heraf
15 medarbejdere fra Aarsleff og Bilfinger Berger.*

Data

- Installation af 92 stk. monopæle, 150-200 tons, længde 28-40 m, Ø3,9 m, godstykkelse 40-82 mm
- Installation af 92 stk. overgangsstykker, 170 tons, længde 18 m, Ø4,2 m, godstykkelse 45-50 mm
- 500-600 tons filtersten udlagt
Ved hvert fundament,
Ø4-300 mm samt 600-700 tons dæksten op til 450 kg.

Bygherre

Energi E2 (i dag Dong Energy)

Aftaleform

Hovedentreprise

Entreprenør

Aarsleff Bilfinger Berger JV

Samarbejdspartner

Bilfinger Berger GmbH

Anlægsperiode

Maj-december 2008

Kontraktsum

Ikke oplyst

Kontakt

Per Aarsleff A/S
Anlæg & Byggeri
og Fundering
Tilbud & Kalkulation
kalkulation@arsleff.com
Tlf. +45 8744 2222

ANLÆG-103b-rev.2 11/2016