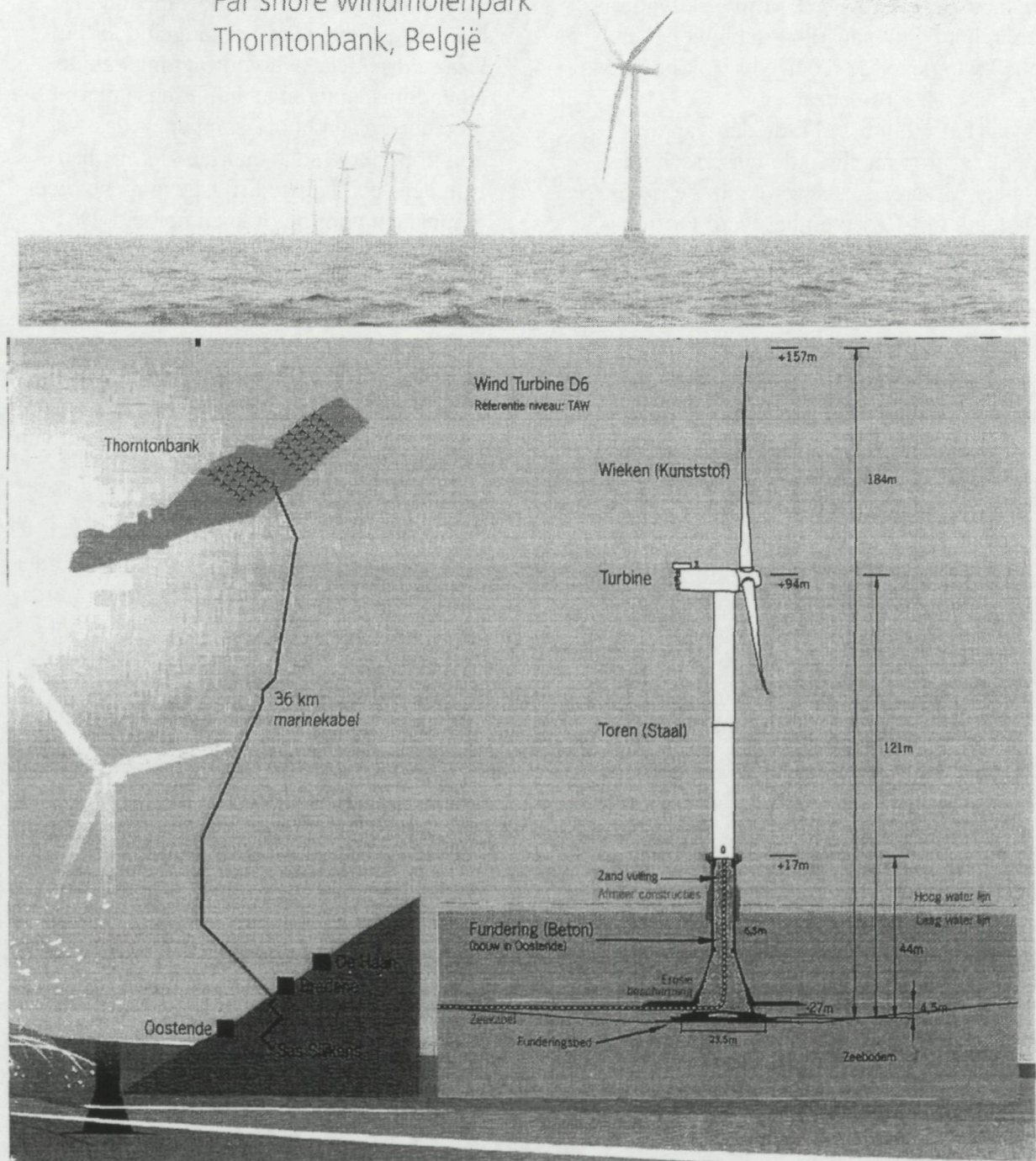


Far shore windmolenpark Thorntonbank, België



300 MegaWatt windmolenpark op de Thorntonbank

Dit is vandaag het grootste windmolenpark op zee in zijn soort, een wereldpremière waarmee België de komende jaren echt in de kijker staat.

Het park produceert voldoende elektriciteit voor de behoeften van 600 000 inwoners.

Het bouwen op grote afstand buiten de kust is enorm weersafhankelijk. De tijdsperiode waarin er op volle zee kan worden gewerkt

is hierdoor beperkt tot enkele maanden per jaar.

Het is een project waarin verschillende maritieme disciplines aan bod komen, uitgevoerd met sterk gespecialiseerd materieel en personeel.

Hierbij kan C-Power rekenen op de kennis en ervaring van de DEME Group of Companies (Dredging International, Baggerwerken Decloedt, GeoSea, Tideway, DEC, DBM, Scaldis, e.a.) die ook voor dit project een totaaloplossing biedt.

Verschillende van de DEME bedrijven hebben in het recente verleden meegewerkt aan de bouw van meerdere windmolens op zee.

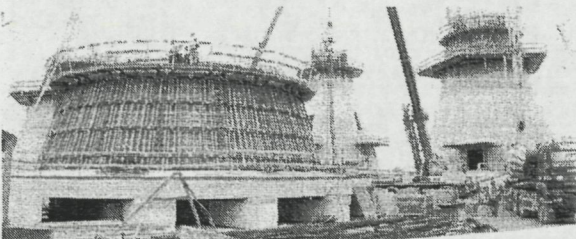
De Opdrachtgever

C-Power is een private maatschappij actief als project-ontwikkelaar en tevens opdrachtgever van het windmolenpark op de Thorntonbank. Zijn partners zijn DEME, ECO-TECH FINANCE, SOCOFE, NUHMA en EDF Energies Nouvelles.

Bouwen van betonnen funderingen (GBF)

(Gravity Based Foundations)

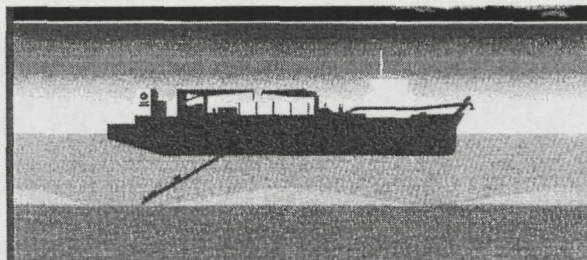
Op de site "Halve Maan" in de haven van Oostende wordt door MBG (bijkantoor van de Aannemingsmaatschappij CFE) onder leiding van Dredging International gebouwd aan geprefabriceerde betonnen funderingen waarop later in volle zee de windmolens gemonteerd zullen worden. Deze GBF's zijn holle betonnen torens volgens een gepatenteerd concept gemaakt in de vorm van een "Erlenmeyer" (laboratoriumkolf). Gezien de offshore toepassing wordt de constructie van deze GBF's onderworpen aan zeer strenge kwaliteitscontroles. Op de beperkte oppervlakte van de site "Halve Maan" worden de GBF's in 6 maanden tijd gebouwd en zullen tegen half april klaar zijn om tijdig naar de Thorntonbank te worden vervoerd.



Baggeren van de funderingsputten op de Thorntonbank.

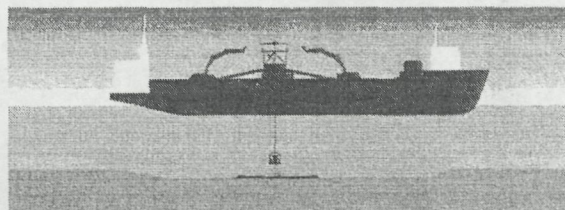
De bodem van de Thorntonbank bestaat uit een toplaag van los zand met daaronder consistent materiaal. Om de windmolens op vaste bodem te funderen zal eerst het zand worden weggebaggerd tot in de consistente laag. Het verwijderde zand wordt vlakbij op de zandbank tussengestockeerd om nadien te worden hergebruikt voor het heraanvullen van de funderingsputten.

Dredging International zal deze putten binnen de opgelegde nauwkeurigheid op diepte afwerken.



Plaatsen van de steenslagfundering

Tideway krijgt de opdracht om met haar valpijpschip "Seahorse" een steenslagfundering in twee gescheiden lagen aan te brengen op de bodem van de funderingsput. De steenslag wordt onder strikt gecontroleerde omstandigheden op de bodem aangebracht. De toplaag moet worden afgewekt met een punctuele nauwkeurigheid van +/- 5 cm teneinde de horizontaliteit van het funderingsbed te verzekeren. Op deze steenslagfundering worden nadien de GBF's gepositioneerd.



Hijzen, vervoeren en plaatsen van de GBF's

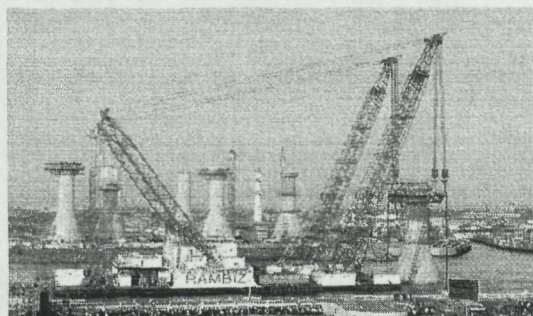


Foto Marc Loy

De GBF's worden één voor één aan land verreden naar de kaai. Daar neemt het kraanschip "Rambiz", met een hijscapaciteit van 3.300 ton, de GBF's op en vervoert ze naar de Thorntonbank. Met behulp van een zeer nauwkeurig plaatsbepalingssysteem

worden de GBF's afgezonken op de voorziene locaties. De cyclus van één operatie duurt bij goede weersomstandigheden ongeveer twee dagen. Dank zij een speciaal ontworpen hijsframe kan de "Rambiz" een GBF zonder schade hijsen, vervoeren en afzinken.

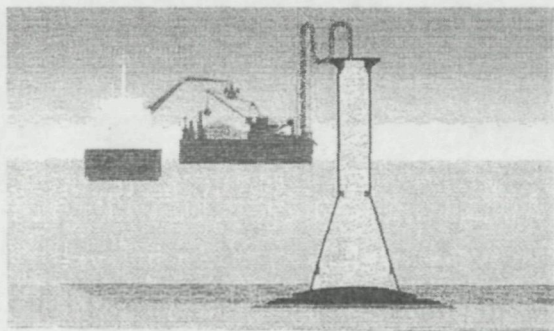
Heraanvullen van de funderingsput

Speciaal voor deze toepassingen werd het multifunctioneel ponton "Thornton 1" door DEME ontworpen en gebouwd. Dit ponton wordt gestuurd en gepositioneerd op DP-DT systeem (Dynamic Positioning — Dynamic Tracking) en is uitgerust met een sproeijsysteem voor het heraanvullen van de put. De sleephopperzuiger "Jade River" baggert het gestockeerde zand op en verpompt het via een drijvende leiding naar de sproeijsysteem.

Opvullen (ballasten) van de GBF's

De sleephopperzuiger "Vlaanderen XXI" baggert het gestockeerde zand op en lost het droog met haar overslagkraan op de "Thornton 1". Op dit ponton wordt het zand opnieuw vermengd met water zodat het hydraulisch kan worden verpompt tot binnen in de GBF.

Hiervoor is de "Thornton 1" met een speciale vultoren uitgerust. Het zand bezinkt en het overtollige water wordt afgepompt.

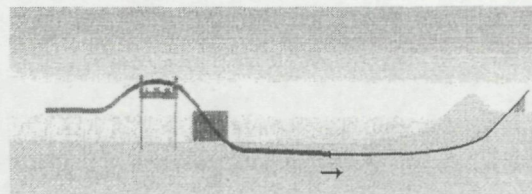


Aanbrengen van de erosiebescherming

De derde toepassing van de "Thornton" is het gelijkmatig aanbrengen van de erosiebescherming met een valpijpsysteem. De breuksteen wordt aangevoerd door de "Vlaanderen XXI" en wordt in twee gescheiden lagen van verschillende afmetingen accuraat rond de GBF aangebracht.

Gestuurde boring door de duinen

In de zomer van 2007 heeft GeoSea met een gestuurde boring vanop het hefeiland "Tijl II" een wachtbuis getrokken onder de duinen door ter hoogte van Bredene. Aan de zeezijde zal de wachtbuis in een kofferdamstructuur worden vrijgegraven om er de hoogspanningskabel door te trekken.



De 5 MW windmolens van REpower

De windmolens worden in losse delen aangevoerd, deels over het water, deels per vrachtwagen.

Alle delen worden netjes volgens plan aan wal gestockeerd zodat ze in volgorde te manipuleren zijn bij hun respectievelijke belading aan boord van het transportponton. De omvang en het gewicht van de verschillende delen zijn indrukwekkend. De wieken zijn elk 61,5 m lang en de 5 MW gondel weegt 316 ton.

De torens bestaan uit twee stukken van 37,3 m en dan is er nog de rotor waarmee de wieken aan de gondel worden bevestigd. De geassembleerde wieken en de rotor hebben een diameter van 126 m.

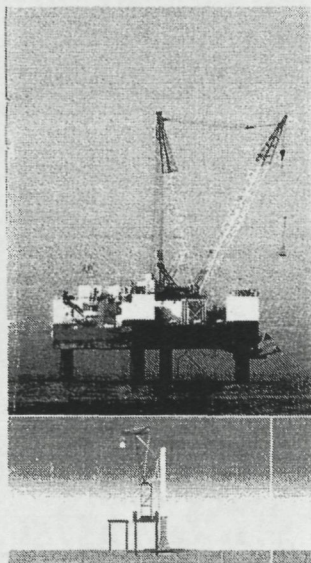
Het vervoeren naar de Thorntonbank en het monteren op zee van de windmolens op de GBF's

Dit is werk voor GeoSeas hefeilanden. Het hefeiland "Vagant" wordt gebruikt als transportmiddel.

Alle onderdelen voor één windmolen worden in één transportoperatie vervoerd. De manier waarop de onderdelen op het hefeiland worden geplaatst is uiterst belangrijk voor het evenwicht. Het hefeiland "Buzzard" staat in als stabiel montageplatform. Een speciale kraanconstructie, die doet denken aan een giraf, wordt op het dek gemonteerd om de windmolens te assembleren. Eerst worden de twee torens op de GBF geplaatst. Dan komt het zwaarste stuk,

het hijsen van de gondel tot op een hoogte van 120 m boven de zeebodem. Nadien worden de wieken en de rotor op het ponton geassembleerd en vanuit horizontale positie gehesen naar een bijna verticale stand, gedraaid en gepositioneerd zodat ze vastge maakt kunnen worden op de as van de gondel.

7 dagen op 7 en 24 uur per dag wordt er vervoerd en gemonteerd. Voor het transport en de montage is permanent 60 man aanwezig. Aan boord van de twee hefeilanden is voldoende accommodatie voorzien om iedereen te huisvesten. Ook een kok maakt deel uit van de bemanning.



Baggeren van een sleuf door de Vaargeul 1 (vlakbij het Scheur)

Voor het leggen van de hoogspanningskabel wordt door Dredging International met haar gloednieuwe sleephopperzuiger "Breydel" een sleuf uitgebaggerd.

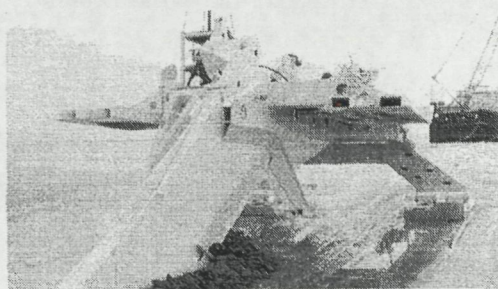
Dit is delicaat werk in één van de drukste vaargeulen ter wereld. Er dient dwars op de vaarrichting gebaggerd te worden. Gezien het intense scheepvaartverkeer zal nauwgezet overleg worden gepleegd met de Dienst Scheepvaartbegeleiding.

150 kV zee kabel leggen en ingraven

Een 150 kV zee kabel brengt de geproduceerde electriciteit van de windturbines onder hoogspanning naar het bestaande netwerk aan land. Deze kabel weegt 81kg per



lopende meter. Er wordt van land naar zee gewerkt. Tideway trekt de kabel eerst door de aangelegde wachtbuis onder de duinen. Dan volgt een traject van 38,7 km vanaf de kustlijn naar het windmolenpark. Het leggen en ingraven gebeurt in één beweging. De kabellegger trekt een gigantische zeeploeg achter zich mee, waarbij de ploeg de hoogspanningskabel ingraaft tot een diepte van ca 2 m.



Zo blijft de kabel beschermd tegen schade van onder meer scheepsankers en visnetten. In het kabeltraject worden enkele hindernissen overbrugd. De hoogspanningskabel moet namelijk de PEC (Pan European Cable) telecom lijn kruisen en moet in de gebaggerde sleuf de Vaargeul 1 dwarsen.

De windmolens worden onderling verbonden met een 33kV kabel. Bij de bouw werden de GBF's van uitsparingen en wachtbuizen voorzien om die kabels vanaf de zeebodem tot in de windmolens te trekken.

Kerncijfers

- Windmolenpark

Geïnstalleerd vermogen park: 300MW

Jaarlijkse electriciteitsproductie: 1.000 GWuur

Afstand tussen de windmolens: 500 à 700 mtr

Afstand vanaf de kustlijn: 30 km

Totale investering: +/- 850.000.000 euro

- Windmolens

Capaciteit turbines: 5 MW/turbine
Hoogte van de totale constructie: 184 mtr
Gemiddelde diepte op de Thorntonbank: 16 meter
Diameter wieken: 126 meter
Omwenteling per minuut: 7 à 12 omwentelingen
Omwentelingssnelheid uiteinde wieken: 165 à 285 km/u
Gewicht gondel: 316 ton
Windenergie productie: vanaf 2 t.e.m. 11 Beaufort

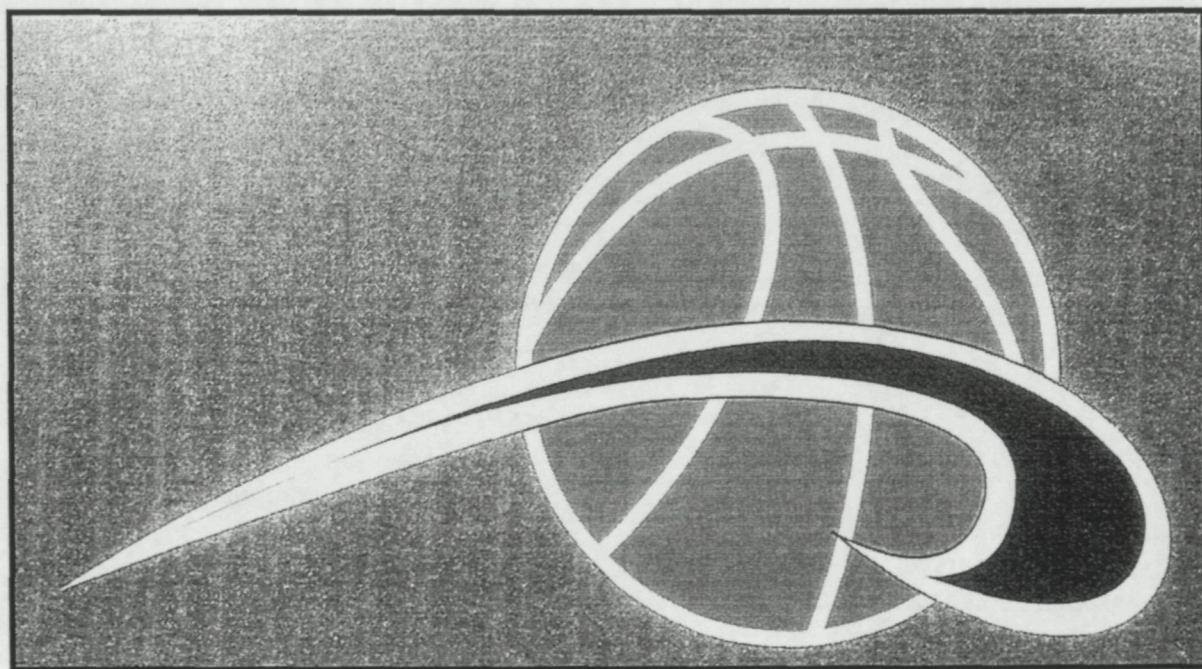
- Hoogspanningskabels

Lengte zeekabel: 38,7 km
Diameter zeekabel: 22 cm
Capaciteit zeekabel: 150kV
Capaciteit kabels tussen de windmolens: 33kV

- Betonconstructie (GBF)

Hoogte GBF: 38,5 à 44 mtr
Diameter basis: 26 mtr
Diameter top: 6,5 mtr
Dikte wanden: 50 cm
Volume zandvulling: 2.082 à 2.213 m³
Diepte GBF in de vaste bodem: +/- 4,5 meter
Bouw GBF: 135 werkdagen
Aantal m³ beton per GBF: 1.085 m³
Aantal ton bewapening per GBF: 217 ton
Totaal gewicht GBF: 2.800 à 3.000 ton
Betondekking: 5 cm

Bron: D.E.M.E nv Zwijndrecht België.



UIT SYMPATHIE