

PROJECT SHEET

SEPETIBA BAY, BRAZILIË

BAGGERWERKZAAMHEDEN, LANDAANWINNING EN WATERAFVOER

INTRODUCTIE

Het Duitse staalbedrijf Thyssen Krupp Steel heeft, in samenwerking met de Braziliaanse mijnbouwgi-gant Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), besloten tot de aanleg van een staalfabriek ter waarde van circa 3 miljard euro in Sepebita. Dit is een stadje van 36.000 inwoners ten westen van Rio de Janeiro, met een goede toegang tot de Atlantische Oceaan. De nieuwe staalfabriek stelt Brazilië niet alleen in staat om de export van zijn meest voorkomende minerale grondstof op te schroeven, maar ook om halffabrikaten te produceren die met hogere marges doorverkocht kunnen worden. De overheden van Brazilië en Rio de Janeiro steunen de aanleg.

PROJECTSPECIFICATIE

De baggerwerkzaamheden voor het project gingen van start in november 2006. De opdracht bestond uit het maken van een havenbassin en een toegangskanaal met een diepte van -14,5 meter, waarvoor 11 miljoen m³ specie gebaggerd moest worden. Voor de bouw van de nieuwe hoogoven moest 200 hectare slecht begaanbaar terrein worden opgespoten. Hiervoor was 3 miljoen m³ zand nodig. De resterende 8 miljoen m³ klei en slib werd aan land opgeslagen. Er waren strikte milieueisen gesteld met betrekking tot vertroebeling door baggeren en lozingswater.

SITUATIE

Het project kende een strak tijdschema omdat Thyssen-Krupp Steel de staalproductie in maart 2009 wil opstarten. Daarnaast stelden de overheid van Brazilië en Rio de Janeiro strenge milieueisen aan het project ter bescherming van de lokale habitat en de bevolking. Het mangrovebos dat de projectlocatie scheidt van de baai van Sepetiba mocht geen nadelige gevolgen ondervinden van de baggerwerkzaamheden. Ook mocht de waterkwaliteit in de baai niet verslechteren aangezien 7.000 vissers voor hun levensonderhoud van de baai



FEATURES

Oprachtgever	ThyssenKrupp Steel en Companhia Vale do Rio Doce
Locatie	Sepetiba Bay, Brazilë
Periode	2006-2008
Uitvoering	Boskalis International bv (in joint venture met Dredging International nv)



- A** Luchtopname van de werkzaamheden, met op de voorgrond de cutterzuiger 'Vlaanderen 19'
- B** De milieucutterzuiger 'Beaver St. Lawrence' type Beaver 1500
- C** Drijvend booster station 'Cosel', 5.500 Kw
- D** Milieuzuiger ('clamshell dredger' Elise, type Manitowoc 4600)

afhankelijk zijn. Daarom moest de vertroebeling van het lozingswater beperkt worden tot maximaal 500 milligram per liter water. Tevens moest een hoeveelheid al aanwezig verontreinigd sediment worden gebaggerd en geborgen, waarbij gegarandeerd moest worden dat de negatieve effecten op het milieu minimaal zouden zijn.

OPLOSSINGEN

Na de voorlopige contractondertekening moest nog flink wat aanvullend bodemonderzoek uitgevoerd worden en moesten de werkmethodes op basis van de milieustudie doorgesproken worden. Bovendien was het engineering-werk nog niet helemaal afgerond en zou gezien de krappe planning al in dit stadium met de mobilisatie van het materieel begonnen moeten worden. Met de opdrachtgever werd een Early Works Agreement gesloten waarbij de risico's gezamenlijk gedragen werden. Het was een unieke samenwerking gebaseerd op vertrouwen en wederzijds respect. In deze fase werd een beroep gedaan op de Boskalis-specialisten van Hydronic en de Boskalis R&D-afdeling die het lokale projectteam kwamen versterken. Samen met de opdrachtgever werden de werkmethodes met de milieu-autoriteiten doorgesproken en werden de vereiste vergunningen verkregen. Hydronic heeft support geleverd ten aanzien van milieugerelateerde aspecten van de werkmethodes. Vooral het feit dat een essentieel deel van het werk moest worden uitgevoerd met een grijperkraan was een moeilijk punt in het proces van vergunningverlening. In overleg met de opdrachtgever werd een systeem voorgesteld waarbij de impact op het milieu zo klein mogelijk zou blijven. De grijperkraan werd uitgerust met het state-of-the-art monitoring systeem, waarmee het mogelijk is zeer nauwkeurig te baggeren. Daarnaast werd gebruik gemaakt van een gesloten grijper. Het gehele systeem maakt dat er zeer nauwkeurig en efficiënt gebaggerd kan worden waarbij minimale vertroebeling wordt veroorzaakt. Het systeem met de naam



'environmental mechanical dredge system' is vervolgens succesvol getest in de haven van Rotterdam. Het geheel is daarna door de opdrachtgever en Hydronamic gepresenteerd aan de milieautoriteiten in Rio de Janeiro, die vervolgens toestemming hebben verleend voor de uitvoering van het werk volgens de voorgestelde methode. Nadat deze fase was afgerond werd het definitieve contract ondertekend en konden de baggerwerkzaamheden in november 2006 beginnen.

AANPAK

Er werd met de uiterste zorg te werk gegaan om de milieuaspecten van het project vindigrijk aan te pakken.

1. De afstand tussen de baggerlocatie waar de cutterzuiger opereerde en het op te spuiten stort eiste de inzet van een groot persvermogen. Een cutterzuiger (Vlaanderen XIX, eigendom van Dredging International, persvermogen 8.500 kW), twee boosters (Cosel, eigendom van Boskalis, 5.500 kW) met twee pompen in serie en DI 509 (eigendom van Dredging International, 4.500 kW) en een derde booster (Nieuwe Merwede, eigendom van Boskalis, 3.500 kW) in stand-by waren noodzakelijk voor het betrouwbaar verpompen van het baggermengsel over een afstand van circa 11 kilometer.
2. Boskalis' afdeling R&D van Boskalis adviseerde om voor de verwijdering van het verontreinigde sediment de door Boskalis voor dit doel ontwikkelde milieu-schijfcutter te gebruiken, die het mogelijk maakt om, met een minimum aan vertroebeling, zeer nauwkeurig de halve meter verontreinigde laag te verwijderen met een hoge productie. De demontabele cutterzuiger Beaver St. Lawrence werd uitgerust met een van Boskalis' milieuschijfcutterunits. Het verontreinigde sediment werd opgeslagen in van tevoren gebaggerde putten (CDF's - Confined Disposal Facilities van circa 18 meter diep), op daarvoor aangewezen plaatsen in de baai en afgedekt met twee meter schone grond.
3. Het door Boskalis verrichte aanvullende grondonderzoek wees uit dat het benodigde zand voor het opspuiten van het bouwterrein slechts in beperkte mate en zeer verspreid over het



SEPETIBA BAY, BRAZILIË

BAGGERWERKZAAMHEDEN, LANDAANWINNING EN WATERAFVOER

- baggergebied aanwezig was. Om er voor te zorgen dat toch voldoende bouwterrein op tijd kon worden opgespoten, werd in overleg met de klant besloten om in eerste instantie selectief te baggeren d.w.z. alleen op die plaatsen waar zand kon worden gewonnen zonder eerst al te veel overburden (bovenliggende slechte grond) te verwijderen. Dat vereiste een aanpassing van de werkmethode - en dus ook van het contract.
4. Vervolgens werd in 80 dagen voldoende zand gewonnen voor het opspuiten van het meest urgente deel van het bouwterrein. De rest van het terrein werd later opgespoten met zand dat nog in het baggergebied werd aangetroffen, en zand dat werd gewonnen onder de ontwerpdiepte van de haven. Alle delen van het bouwterrein werden binnen het gestelde kritieke tijds-bestek opgeleverd en voldeden aan alle kwaliteitseisen.
 5. Om ervoor te zorgen dat de hoeveelheid gesuspenderde vaste bestanddelen in het proceswater dat naar de baai werd afgevoerd minder dan 500 mg/l zou bedragen, werd het afvoerwater door speciaal aangelegde bezinkbassins gevoerd. Om het opgespoten gebied af te wateren werden in totaal 10 krachtige waterpompen gebruikt, waarmee het water door een tweetal zinkerleidingen 4 km uit de kust in het diepere deel van de baai werd gepompt.

BIJZONDERHEDEN

De combinatie van deze technieken met een zo efficiënt mogelijke inzet van baggermaterieel door Boskalis was uiterst geslaagd. Grote persafstanden, een gelimiteerd persvermogen en beperkingen in de plaatsingsmogelijkheden van de boosters in het traject (tot circa 7 kilometer leiding achter de laatste booster) eisten een optimale beheersing van het leidingtransportproces. Een telemetrischer controle van alle boosters maakte een centrale procesbeheersing vanaf de cutterzuiger mogelijk. Een procesinformatiesysteem gaf de cutterschipper inzicht in de relevante parameters zoals de actuele dichtheidsverdeling in de persleiding, de mengsnelheid, de lokale drukken en in de lastsituatie van de boosters. Dit maakte het mogelijk om het beschikbare persvermogen optimaal te benutten zonder kritische grenswaarden (maximale persdrukken, minimale leidingssnelheid) te overschrijden. Een nieuw ontwikkeld automatisch regelsysteem voor sturing van de pomp-aandrijvingen en van het snijproces van de cutterzuiger ondersteunde de operator in de optimalisatie van het proces. Deze automatisering was alleen mogelijk door inzet van de modernste regeltechniek, gebruikmakend van kunstmatige intelligentie (AI) en complexe filtertechnieken (Kalmanfilter).

Tijdens de baggerwerkzaamheden werden dagelijks waterkwaliteitsmetingen uitgevoerd op verschillende vaste locaties in de baai van Sepetiba. Op diverse plaatsen rondom de baggerwerkzaamheden werd iedere dag gemeten en werden monsters genomen. Belangrijkste parameters die werden gemeten waren de troebelheid, watertemperatuur en zoutgehalte. De gemeten data werd dagelijks verwerkt en gerapporteerd aan de klant. De uitgebreide monitoring toonde aan dat aan alle milieueisen werd voldaan en dat er geen nadelige gevolgen waren voor het mangrovegebied of de waterkwaliteit in de baai. Dit alles zonder dat aan snelheid en efficiëntie werd ingeboet: de baggerwerkzaamheden werden in het voorjaar van 2008 afgerond en opgeleverd.



- E** Luchtfoto van de landaanwinningwerken voor het bouwterrein
- F** Luchtfoto van de werkzaamheden in verder gevorderd stadium
- G** Luchtfoto van de bouwwerkzaamheden ten behoeve van de staalfabriek

Royal Boskalis Westminster N.V.
PO Box 43
3350 AA Papendrecht
The Netherlands
T +31 78 69 69 000
F +31 78 69 69 555
royal@boskalis.com
www.boskalis.com