

ONDERWERP

TESN 118010 Openbaar eindrapport – BHC kraan gereedschap (*crane tool*)

Van:

Gjalt Lindeboom – Seaqualize

Aan:

RVO

Datum

18/1/2019

Referentie

20190118 TESH 118010 Openbaar eindrapport

Samenvatting

De markt voor de installatie van offshore wind parken beweegt zich richting grotere turbines en naar dieper water. Daarmee neemt de behoefte aan alternatieven voor de installatie vanaf jack-ups toe. Een alternatief is de installatie vanaf drijvende, op DP of ankers afgemeerde schepen, zoals o.a. die van Heerema Marine Contractors (HMC). Het inzetten van drijvende schepen voor turbine installatie of groot onderhoud biedt voordelen zoals de eliminatie van bodemonderzoek, tijd nodig voor het jacken, snellere operatie tijden, verbeteringen in de supply chain etc. Een meer efficiënte installatie en een toename van de concurrentie zijn bevorderlijk voor verdere verlaging van de installatie kosten van offshore wind.

Bij het installeren van offshore windturbines (geheel of in delen) vanaf drijvende schepen moet de scheeps- en kraanbewegingen worden gecompenseerd, waarbij de “*heave*” (beweging in de z-richting) een cruciale uitdaging vormt. Bestaande Active Heave Compensation systemen zijn hiervoor te weinig precies omdat ze ontworpen zijn voor ‘onder-water’ installaties. Seaqualize (SQ) beschikt over een patent voor een *balanced heave compensation* (BHC) tool, de “Delta”, die toepasbaar is in de haak van elke willekeurige (niet bewegings-gecompenseerde) kraan, voor ‘in-air’ installaties. Het onderzochte type van de Delta compenseert heave voor golven tot en met ~2,5m en reduceert de beweging van de last met ~90-95%. Hierdoor kunnen lasten voldoende stil gehouden worden voor assemblage, dan wel met een zeer lage snelheid (<2 cm/s) worden neergezet. Hierdoor kunnen drijvende schepen ook tijdens op de Noordzee gebruikelijke golfslag dergelijk werk uitvoeren. Gecombineerd met de hefcapaciteit van de schepen van HMC, biedt dit de mogelijkheid om ook (onderdelen van) windturbines van de nieuwe generatie (>10MW) te installeren, en dit vanaf drijvende schepen.

Het Seaqualize systeem combineert een passief en actief systeem, in 1 pakket in de haak. Het volledige gewicht wordt gebalanceerd met het passieve systeem. Hierdoor wordt de last in feite ‘gewichteloos’, over de hele slaglengte (2,5m). Dit zorgt voor een veiligere operatie, omdat ook in geval van een stroom onderbreking de gehele last gebalanceerd ondersteund blijft. Doordat het gewicht al passief gebalanceerd is, is slechts zeer weinig energie (~5-10%) nodig om de last te laten bewegen met het actieve gedeelte van de tool. Seaqualize stelt dan ook: “*Why use power, if you have balance?*”

In deze studie hebben we de technische en commerciële haalbaarheid van de Seaqualize Delta onderzocht. De resultaten zijn bemoedigend en tonen aan dat Delta technisch realiseerbaar en

operationeel inzetbaar is en een commerciële meerwaarde heeft. De ontwikkeling van de Delta zal leiden tot een verdere verlaging van de kosten van windenergie op zee. Het is de intentie van de betrokken partijen om de haalbaarheidsstudie te vervolgen met het testen van een full-scale prototype.

Resultaten haalbaarheidsstudie

De resultaten uit de haalbaarheidsstudie zijn bemoedigend, op zowel technisch, commercieel als operationeel vlak:

1. Het conceptontwerp van de Delta is technisch haalbaar: er zijn realistische ontwerp oplossingen geformuleerd voor alle kritische onderdelen en subsystemen. We voorzien dat de resterende ontwerp vraagstukken ingevuld kunnen worden met standaard engineering oplossingen en binnen gangbare fabricagemethoden.
2. De prestaties van de Delta zijn naar verwachting en binnen de gestelde eisen:
 - a. Heave compensatie percentages tijdens versimpelde simulaties tonen minimaal 85% compensatie aan, *real-world* prestaties worden rond 90-95% verwacht.
 - b. Binnen de geanalyseerde realistische golfspectra: neerzet snelheden reductie tot < 2cm/s en positie error tussen de ~2 en 10cm.
2. Ervaren kraanmachinisten en *superintendents* werken succesvol en naar eigen tevredenheid met de Delta in de operationele simulaties.
3. Het operationele gedrag van de Delta dat samenhangt met externe sensor input of bewegingen buiten de heave richting (dus in x-y richting) moet verder onderzocht worden. We zien de logische volgende onderzoeksonderwerpen:
 - a. De Motion Reference Unit (MRU) sensor die de beweging en positie van de tool in de vaste wereld meet, kan ongewenst gedrag vertonen, waar het systeem mee om moet kunnen gaan;
 - b. De stijfheid en excitatie van de Delta kan interfereren met de kraan en de hijskabel eigenfrequentie, afhankelijk van de lengte van de hijskabel;
 - c. Andere bewegingen dan die in de heave richting (dus x-y translaties en rotaties) kunnen aanzienlijk zijn, en daarmee succesvolle installaties van onderdelen hinderen, ook terwijl de Delta op hetzelfde moment de heave richting adequaat compenseert.
4. De mogelijkheid om drijvend te installeren zal de installatie kosten voor offshore wind significant kunnen verlagen, door versnelde operatie tijd en grotere concurrentie. De Delta biedt een sterke oplossing voor één van de grote problemen die geïdentificeerd zijn bij drijvend installeren. Daarnaast, kan de werkbaarheidsverbetering door het gebruik van de Delta voor installaties vanaf drijvende schepen, minus de benodigde investeringen aanzienlijke verdere besparingen opleveren. Dit totaal aan besparingen draagt bij aan verdere SDE+ kost besparingen voor offshore wind installaties.

Daarnaast zal ook in andere markten de werkbaarheidsvergroting van de Delta voor flinke kostenbesparingen kunnen zorgen.