

Openbare eindrapportage BLUE Piling Technology TKIW01001



Project titel : **BLUE Piling Technology**

Project nummer : TKIW01001

Project coordinator : Fistuca BV

Project partners : Van Oord OWP BV & TNO

Project Periode 12-7-2012 – 30-04-2016

Contactpersoon J S Winkes

Email winkes@fistuca.com

Openbare eindrapportage BLUE Piling Technology TKIW01001

1 Samenvatting

Het onderzoek naar de toepassing van BLUE Piling Technology voor het heien van monopiles voor offshore wind turbines heeft zeer positieve resultaten opgeleverd. Tijdens testen is aangetoond dat de techniek het mogelijk maakt om grote palen met zeer lage geluidsbelasting te heien. Daarnaast zijn de gemeten versnellingen erg laag waardoor palen deels geassembleerd geheid kunnen worden. De lage trekspanningen en de hoge zakking per slag die optreden zorgen verder voor zeer lage vermoeiing in de paal tijdens installatie.

De reacties uit de markt zijn bijzonder positief en naar aanleiding van het onderzoeksproject heeft Fistuca BV een grote investering binnen gehaald om de techniek op te schalen om deze op de markt te brengen. De verwachting is dat een hamer voor het heien van monopiles in 2017 op de markt zal komen.

2 Inleiding

BLUE Piling Technology is een techniek die zich richt op het heien van grote palen, in het bijzonder voor toepassing in de offshore wind industrie. Het heien van palen met conventionele heihammers levert zeer veel lawaai in het water. Om de natuur te beschermen zijn hiervoor enorme dure maatregelen nodig om het geluid binnen de geldende normen te krijgen. De toepassing van deze geluid mitigerende maatregelen kunnen de kosten van installatie tot wel 15% verhogen. Het heien met een conventionele heihamer levert daarnaast hoge versnellingen en druk en trekkrachten in de paal waardoor een significant deel van de levensduurvermoeiing al wordt gebruikt tijdens het heien van de paal.

De werking van BLUE Piling Technology zou door de aard van de klap een aanzienlijke lagere geluidsniveaus en een betere heiklap kunnen leveren waardoor offshore funderingen met lagere geluidsniveaus en met minder schade geïnstalleerd kunnen worden.

Om de werking van de techniek te beproeven hebben Van Oord Offshore wind projects BV, TNO en Fistuca BV de handen ineen geslagen om dit in een gezamenlijk project te onderzoeken. Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, Subsidieregeling energie en innovatie (SEI), Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

3 Doelstelling onderzoek

Het onderzoek had als doelstelling het inzichtelijk maken van de mogelijkheid om BLUE Piling Technology te kunnen gebruiken om palen voor de offshore wind turbines te kunnen heien.

Het onderzoek richtte zich hierbij op de toepasbaarheid van de techniek;

Kan er genoeg kracht en energie worden opgewekt om daadwerkelijk een paal in de grond te slaan?

Zal het heien van met BLUE Piling Technology, daadwerkelijk minder geluid produceren?

Probeer met behulp van een model dit geluid te voorspellen.

4 Opzet onderzoek

Het project is uitgevoerd door in twee fasen de techniek te testen. In de eerste fase is een testopstelling gebouwd en deze testopstelling is uitvoerig getest op het land. Hiermee zijn uiteindelijke testen verricht waarbij uiteindelijk een paal vanaf de kade in het water in de bodem geheid is. Tijdens deze test heeft TNO het geluid gemeten in het water en er zijn metingen aan de paal verricht. Deze eerste meetresultaten gaven aan dat de klappen aanzienlijk stiller waren dan klappen geleverd door een conventionele heihamer.

In het vervolg is een testhamer gebouwd waarmee eerst gedurende langere tijd testen zijn verricht op de Tweede Maasvlakte waarna deze hamer op een testpaal is getest. Tijdens deze testen op een testpaal is wederom het geluid in het water gemeten. Wederom bleek een aanzienlijke reductie van het geluid ten opzichte van eerdere metingen aan conventioneel geheide hamers.



5 Resultaten

Geluid

De resultaten van het project zijn zeer positief. De metingen van Fase 3 gaven al aan dat de er een significant stillere klap geleverd werd. Tijdens de metingen van Fase 4B werd dit nogmaals bevestigd. Alle gemeten waarden lagen tijdens de metingen ver beneden de in Duitsland geldende geluidsnormen. Aanvullende informatie valt te lezen in het TNO Rapport R10567.

Heibaarheid

Om de heibaarheid van een paal aan te tonen is er een model ontwikkeld. Op basis van deze heianalyses zou een serie 5 hamer, die begin volgend jaar gebouwd zal worden, beter presteren dan de grootste heihammers die nu in de markt aanwezig zijn. De paal zal daardoor in een fractie van het aantal slagen op diepte geheid kunnen worden.

Vermoeiing en versnellingen

De versnellingen die tijdens het heien gemeten zijn in de paal waren aanzienlijk lager dan dat deze zijn bij conventionele heihammers. Recent onderzoek heeft zelfs een verdere verbetering hierop geleverd waardoor de versnellingen mogelijk meer dan 10 keer lager zijn dan conventionele heihammers.

Door de lange duur van de klap van een BLUE Hammer wordt de vorming van trekspanningen onderdrukt. Door de reductie van het aantal klappen en de beperkte totale spanningsrimpel zal er een aanzienlijke reductie van de hei-vermoeiing optreden. Dit zal onderdeel zijn van verder onderzoek.

6 Discussie, conclusies en aanbevelingen

6.1 Discussie

Bij aanvang van het project was de doelstelling om met de techniek de kostprijs van wind op zee te kunnen reduceren. In tabel 1 staan de oorspronkelijke doelen weergegeven.

Tabel 1: Tabel, zoals opgenomen in de oorspronkelijke aanvraag met daarin opgenomen de doelstelling voor de kostprijsreductie door de ontwikkeling van BLUE Piling Technology

Cost Element		X	Estimated % cost reduction
1. CAPEX	a. Consenting/ Development		
	b. Project Management		
	c. Turbine		
	d. Support Structure	X	5-15 %
	e. Array electrical/ shore connection		
	f. Installation	X	15-20 %
	g. Decommissioning	X	20-30 %

Onderzoek naar de meerkosten van geluidsmitigatie op de installatie van funderingen heeft opgeleverd dat dit tot wel 15% van de installatiekosten kan bedragen. Deze kosten zouden daarom grotendeels tot geheel kunnen vervallen.

De besparing op de support structure was geraamd op 5-15%. Alhoewel het onderzoek naar de mogelijkheid van deze besparing nog gaande is lijkt deze besparing nu goed haalbaar.

Doordat de techniek niet langer gebruik maakt van een ingebouwde decommissioning methode blijkt deze potentiële kostenbesparing niet te kunnen worden doorgevoerd.

6.2 Conclusies

De conclusies van het project zijn dat BLUE Piling Technology het mogelijk maakt om grote stalen palen met lage geluidsoverlast te heien. Ook zullen de versnellingen, de trekkrachten in de paal en het aantal klappen dat nodig is om de paal op diepte te krijgen, lager zijn dan bij een conventionele heihamer. Hierdoor zullen palen met minder vermoeiing geheid kunnen worden.

De positieve resultaten die uit het project zijn voortgevloeid hebben geleid tot een aanzienlijke interesse vanuit de markt.

Fistuca BV heeft op basis van deze techniek een investeerder met kennis en een goede naam in de markt weten aan te trekken en is momenteel dan ook bezig om een full scale heihamer voor monopiles te bouwen.

Openbare eindrapportage BLUE Piling Technology TKIW01001

