

SDC DR.-ING. ANDREAS KÜNZEL · ALT-STRALAU 61 · 10245 BERLIN

Ørsted  
Nesa Allé 1  
DK - 2820 Gentofte  
Denmark

YOUR REFERENCE	PURCHASE NO.	OUR REFERENCE	DATE
SOFTO	4800015835	AKUE	03/13/2019

## **Gode Wind 3 Offshore Umspannwerk: Bewertung des schiffskörpererhaltenden Ausführung der Gründungsstruktur – Gutachterliche Stellungnahme zur vergleichenden Bewertung zum Pre-Design**

Sehr geehrter Herr Raftopol,

wie angefragt finden Sie folgend meine Stellungnahme betreffend Ihrer Early-Stage-Bewertung der Kollisionsfreundlichkeit des Vor-Designs für den Windpark Gode Wind 3.

### **1 Einleitung**

Die vorliegende Stellungnahme bezieht sich auf die Bewertung der schiffskörpererhaltenden Ausführung der Gründungsstruktur für das Umspannwerk des Windparks Gode Wind 3. Dieser besteht aus den Teilprojekten Gode Wind 03 und Gode Wind 04. Die Bewertung ist durch Ørsted als Dokument Nr. 01566094 erstellt worden, im Folgenden als Pre-Design-Bewertung referenziert.

Derzeit werden zwei verschiedene Ausführungen (Jacket und Monopile) für die Gründungsstruktur hinsichtlich ihres möglichen Einsatzes untersucht. Für beide Gründungsstruktur-Typen werden vergleichende Betrachtungen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf das zu erwartende Schadensausmaß an der Schiffshülle angestellt.

Die bereits existierenden Windparks Gode Wind 01 und Gode Wind 02 werden in der vergleichenden Betrachtung als Referenz-Standorte herangezogen, da sich der Windpark Gode Wind 3 in direkter Nachbarschaft dazu befindet. Aus dem Standort ergibt sich, dass die wesentlichen standortabhängigen Parameter wie Bodensteifigkeit, Wassertiefe und Schiffsverkehr als identisch oder praktisch identisch angesehen werden können.

Folglich sind nur Unterschiede in der Konstruktion der Gründungsstruktur und die mechanischen Eigenschaften der Topside zwischen Gode Wind 3 und dem Referenzbauwerk relevant für mögliche Abweichungen hinsichtlich der Kollisionsfreundlichkeit.

PHONE: +49 (0)30 62985108  
MOBILE: +49 (0)171 4275264  
EMAIL: sdc.kuenzel@web.de

TAX ID: 14/404/00439  
VAT ID: DE135765055  
ANDREAS KÜNZEL  
ALT-STRALAU 61  
D-10245 BERLIN

BANK ACCOUNT: 6013508303  
BLZ 100 500 00  
Berliner Sparkasse  
IBAN: DE14 1005 0000 6013 5083 03  
BIC: BELA2333

## 2 Bewertung

### 2.1 Allgemein

Der Windpark Gode Wind 3 grenzt an die gleichen Schifffahrtsrouten wie Gode Wind 01 bzw. Gode Wind 02. Folglich kann erwartet werden, dass für Gode Wind 3 gleiche Bemessungsschiffe wie für die Referenz-Windparks Gode Wind 01 bzw. Gode Wind 02 spezifiziert werden. Die Größe der durch die Gründungsstruktur und die Schiffshülle zu dissipierenden Energie aus dem Kollisionsvorgang hängt ausschließlich von der Schiffsmasse und der Initialgeschwindigkeit ab und ist somit für beide Windparks gleich.

Die Masse der Topside ist ca. 10 % größer als die der Topside des Referenz-Windparks. Da die Spitze der Kollisionskraft während dem Kollisionsvorgang in der Regel zu einem Zeitpunkt vor der vollständigen Aktivierung der Massenträgheitskräfte der Topside erfolgt, kann der Effekt der geringfügig größeren Topside-Masse vernachlässigt werden.

In den durchgeführten rechnerischen Kollisionsanalysen für das Umspannwerk des Referenz-Windparks kam es nicht zu einem Versagen der Gründungsstruktur infolge des Schiffsanpralls. Es ist daher auch nicht zu erwarten, dass es im Fall des Umspannwerks des Windparks Gode Wind 3 zu einem Kollaps kommt und die Topside auf das Schiff fällt.

Durch die Lage des Windparks direkt benachbart zum Referenz-Windpark und damit an den gleichen Schifffahrtsrouten ist nicht mit einer höheren Eintrittshäufigkeit als für den Referenz-Windpark (Einstufung: „selten“) zu rechnen. Im Fall des Umspannwerks ist außerdem durch den anzuwendenden BSH Standard eine geringere Einstufung der Eintrittshäufigkeit in den Fall „äußerst selten“ erlaubt, da das Umspannwerk nicht an der Grenze des Windparks zur Schifffahrtsroute steht.

Den Ausführungen in der Pre-Design-Bewertung wird zugestimmt.

### 2.2 Option Jacket-Gründung

Topologie und Geometrie der Jacket-Gründung werden als weitgehend identisch zu denen des Referenz-Windparks angenommen. Folglich ist anzunehmen, dass die Auswirkungen der Kollision von gleichem Ausmaß sein werden.

Anzumerken ist, dass die Gründungspfähle auf einer Höhe unterhalb des Niveaus des Schiffsbodens beim niedrigsten Extremwasserstand abgetrennt werden müssen, so, wie dies für das Referenz-Bauwerk vorgegeben wurde.

Den Ausführungen in der Pre-Design-Bewertung wird zugestimmt.

### 2.3 Option Monipile-Gründung

Monopile-Gründungen haben ein generell günstiges Kollisionsverhalten. Dies resultiert aus der großen Kontaktzone zwischen Schiffshülle und Gründungsstruktur, die sich aus der typischerweise großen Monopfahl-Durchmessern ergibt. Hierdurch wird die Kontaktkraft zwischen Schiffskörper und Gründung auf eine wesentlich größere Fläche verteilt als im Fall einer Jacket-Gründung mit vergleichsweise kleinen Rohrdurchmessern und praktisch starren Fachwerk-Knoten.

Ein größeres Schadensausmaß als Klasse 4 („unbedeutend“) ist nicht zu erwarten.

Den Ausführungen in der Pre-Design-Bewertung wird zugestimmt.

## 2.4 Zusammenfassung

Für beide Gründungsvarianten, Jacket und Monopile, kann die Übereinstimmung mit den Forderungen des BSH Standard 2015 erwartet werden. Es sollte davon ausgegangen werden, dass die Behörden (BSH bzw. WSD) in einer späteren Phase eine simulationsbasierte Kollisionsanalyse fordern werden.

Den Ausführungen in der Pre-Design-Bewertung wird zugestimmt.

Berlin, 03/13/2019

Dr.-Ing. Andreas Künzel  
SDC Statik und Dynamik

