

本地船隻諮詢委員會

香港東南水域海上風力發電場

目的

1. 本文旨在向成員提供有關於香港東南部海域發展香港東南水域海上風力發電場的建議。

背景

2. 香港特區政府已將香港的再生能源目標訂為 2012 年 1-2%。海上風力發電為達到目標的惟一方法，位於東南部海域、清水灣以東約 9 公里的位址被視為最理想地點，見圖 1。

3. 最初挑選位址時已妥善考慮航海事宜，而建議的位址劃分及管理已按照國際指引 (DTI, UK (2005) “*Methodology for Assessing the Marine Navigational Safety Risks of Offshore Wind Farms*”)，並根據海事處認可的方法，進行航海安全及風險評估。評估的目的為展示有關方面已採取足夠行動，以確保風險為可接受程度並已作適當紓緩，以及有關發展不會嚴重阻礙海洋活動或減低海洋安全。

位址目前的海洋活動

4. 雖然建議的風力發電場特別選址於交通活動較少的範圍，然而發電場的大小可能對航海事宜帶來潛在問題。較早前有關方面已進行大規模調查活動，透過收集短期及長期紀錄，包括按時序排列的數據、海事處出入境紀錄、船隻目視調查及記錄數碼雷達紀錄，以便對交通模式產生全面了解。調查顯示：

- 最初的位址挑選成功地將風力發電場座落於遠離主要交通航道的範圍 – 特別是較大型遠洋船隻橫越的航道。
- 來往建議的風力發電場的交通活動約為每天 20 班。
- 雖然位址範圍較大，但並不會對交通造成重大改道或延長航運路線

- 建議的風力發電場位址並非重點捕漁區，而捕漁活動最頻繁的地區集中在離海岸較近的範圍，特別是果洲群島附近。
- 有關發展位於香港的外露深海海域。快艇及遊艇康樂活動進一步集中於離海岸較近的範圍至位址西北一帶，位於西貢郊野公園附近。

位址日後的海洋活動

5. 有關方面已就日後的海上交通進行預測，以查明商業貨物、乘客、康樂及捕漁活動的增長對研究範圍內對交通的影響。有關預測顯示

- 該區的交通增長預測預期為增長相對較緩慢(每年 1.5%)
- 項目(特別是風力發電站所在的位置)的建築、營運及拆卸活動並不分散，全部集中在位址範圍內
- 雖然預期鹽田港(位址以北)的發展會有所增加，而沿岸航道會增加位址以南的交通，然而並無任何計劃中的發展會直接對風力發電場引入新的交通

綜合安全評估

6. 有關方面已透過綜合安全評估，包括危險鑑定、風險評估以及風險管制開發提出主要安全問題。建議的渦輪機組，示例詳見圖 2，帶來的危險可概述如下：

- 內部危險 – 與新建的海事結構(倘容許無限制進入)相撞的潛在危機，以及一系列與維修管理有關的事宜及於建議的風力發電場範圍內進行搜索及救援。風力發電場的出現會吸引市民進入離岸海域範圍，亦有可能引發重要問題。
- 外部危險 – 船隻於航行期間駛經或轉向建議的風力發電場會對交通造成甚麼影響，並如何改善船隻相撞的潛在危險？風力發電場對海事處及本地船隻雷達的影響亦是重要問題。

7. 葉片離水面最少 30-35 米，見圖 3，發電機的距離(超過 450 米)令發電機之間產生內部碰撞的潛在風險較低，而且運作管理活動以及搜索及救援能得到有效管理。然而，風力發電場範圍無限制向公眾開放帶來的安全保安問題被視為主要考慮。

8. 建議的風力發電場範圍外的船隻發電機相撞及船隻相撞的主要風險已就直至 2021 年的日後情況採取模擬海上交通進行評估，見圖 4。只要設計特點及管理措施配合發展，建議的風力發電場對海洋使用者僅帶來輕微及可接受的影響。

風險監控 – 劃分及管理

9. 有關方面已建立一系列風險監控措施以協助建議的風力發電場能安全運作，示例詳見圖 5。位於歐洲水域的海上風力發電場的運作經驗顯示有關海上結構可輕易地辨別及避開。其他危險可透過以下營運管理建議處理，包括：

- 加裝額外雷達及閉路電視
- 達到國際標準的葉輪標記(燈光、油漆及音效信號)
- 定期調派離岸支援船隻以協助支援及緊急應變
- 進行搜索及救援演習以配合運作措施

探討主要風險時已辨別出一系列必須管理的危險(例如爬上發電機地台釣魚、不適航船隻於離岸較遠的地方觀光，以及漁船於發電機範圍附近進行拖網捕漁)，並建議透過制訂規則或類似的法律工具將風力發電場範圍指定為受管制水域。以下為建議的船隻限制：

- 於指定的海洋管制範圍進行海洋船隻管理；
- 禁止拖網捕漁；
- 受許可海洋船隻包括所有政府船隻，風力發電場維修船隻及獲授權船隻，及；
- 受許可海洋船隻預期須安裝船舶自動識別系統發射器以監察及保護運作。

結論

10. 由此可見，只要設計特點及管理措施配合發展，建議的風力發電場對海洋使用者僅帶來輕微及可接受的影響，包括提供輔航設備、閉路電視，加裝額外雷達、定期調派支援 / 巡邏船隻及指定風力發電場範圍為限制水域並限制進入。

徵詢意見

11. 請委員就本項目及相關的管制要求發表意見。

文件提交

12. 項目倡議者 Wind Prospect 及合作伙伴中華電力，聯同海洋專家 BMT Asia Pacific 會講解本文件。

海事處

策劃及海事事務科

策劃、發展協調及港口保安部

2009年6月

圖 1 建議的風力發電場位址

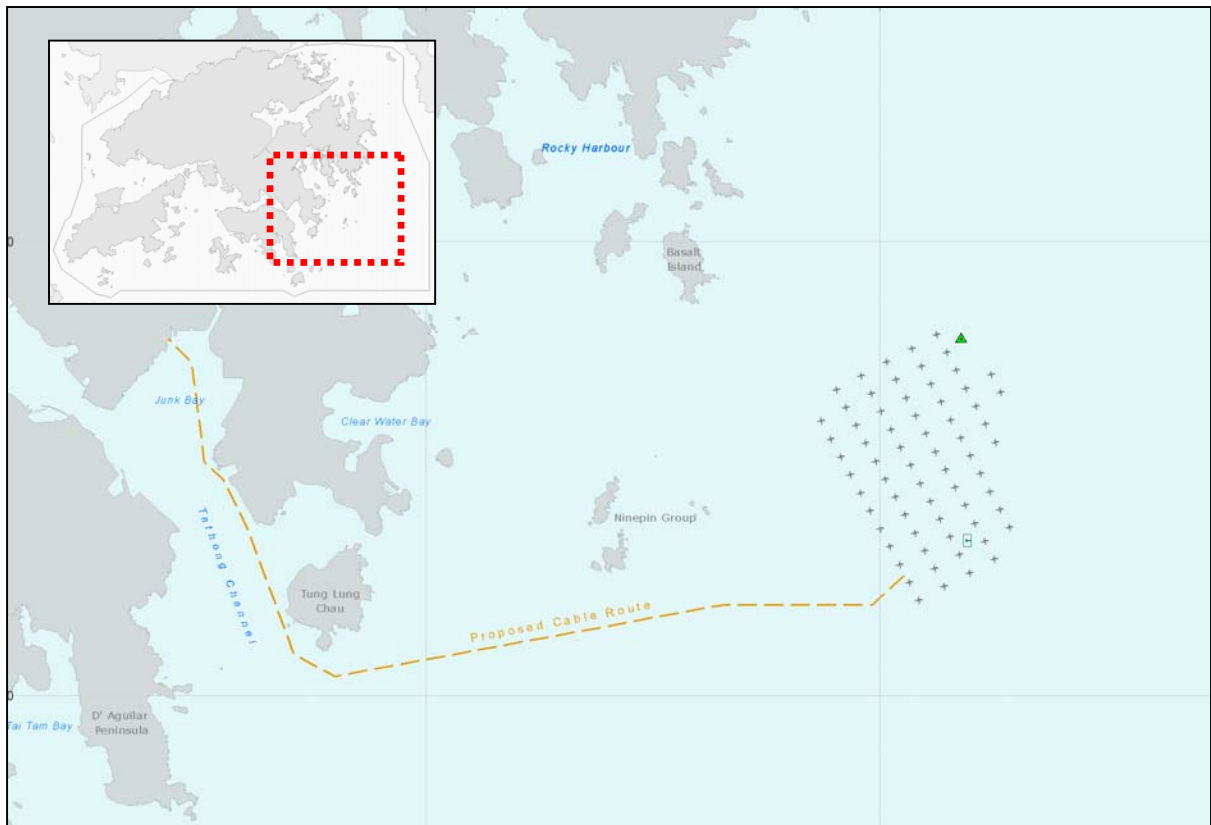


圖 2 已安裝的渦輪機組示例



© AMEC



Npower Renewables © Anthony Upton 2003

圖 3 3兆瓦及 5兆瓦四腳導管架地基海上風力發電站的基礎配置

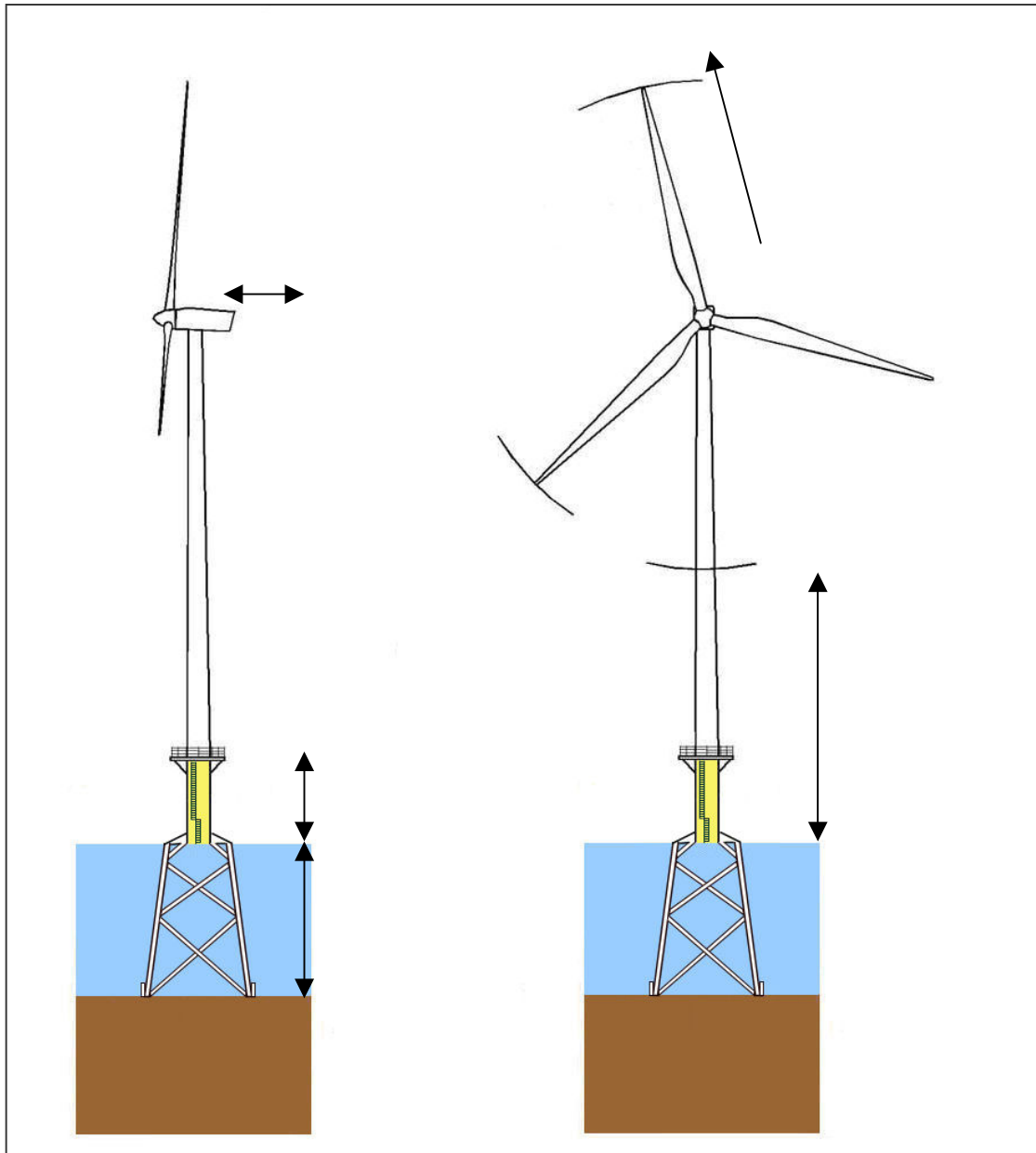


圖 4 海上交通航道及項目影響

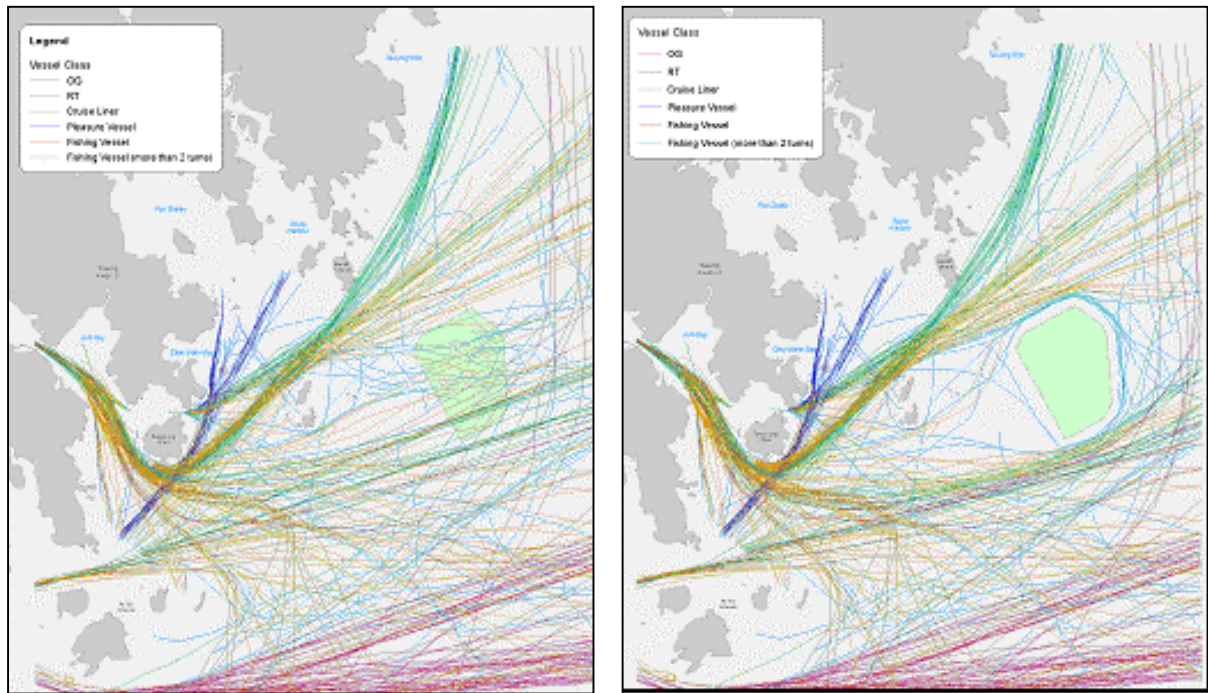


圖 5 已投入運行的風力發電場示例 (丹麥 Horns Rev)

