



1. 引言

1.1 香港約有 7 000 公頃土地經填海而來，佔土地總面積約 6%(或已發展土地的 25%)。然而，香港現時大部分填海土地是在 2000 年前建成，近 20 年間透過填海開拓的土地只有約 700 公頃。為增加長遠土地供應，政府最近提出"明日大嶼願景"("明日大嶼")，首階段建議在交椅洲附近中部水域填海建造面積 1 000 公頃的人工島。然而，鑒於本港近年有多項大型基建出現超支和延誤，公眾關注到大規模填海工程的成本管理。同時，公眾亦對填海影響周邊環境及生態有所關注。

1.2 全球不少地方均已採取措施，加強大型公共工程的成本管理。其中，挪威透過推行質素保證計劃(Quality Assurance Scheme)，得以有效管理政府大型基建工程項目的開支。該計劃應用於不同的大型基建工程項目，自計劃實施以來，多個工程項目的成本估算均較過往準確，超支情況亦見減少。丹麥和瑞典等其他海外地方均有借鏡該計劃的做法。

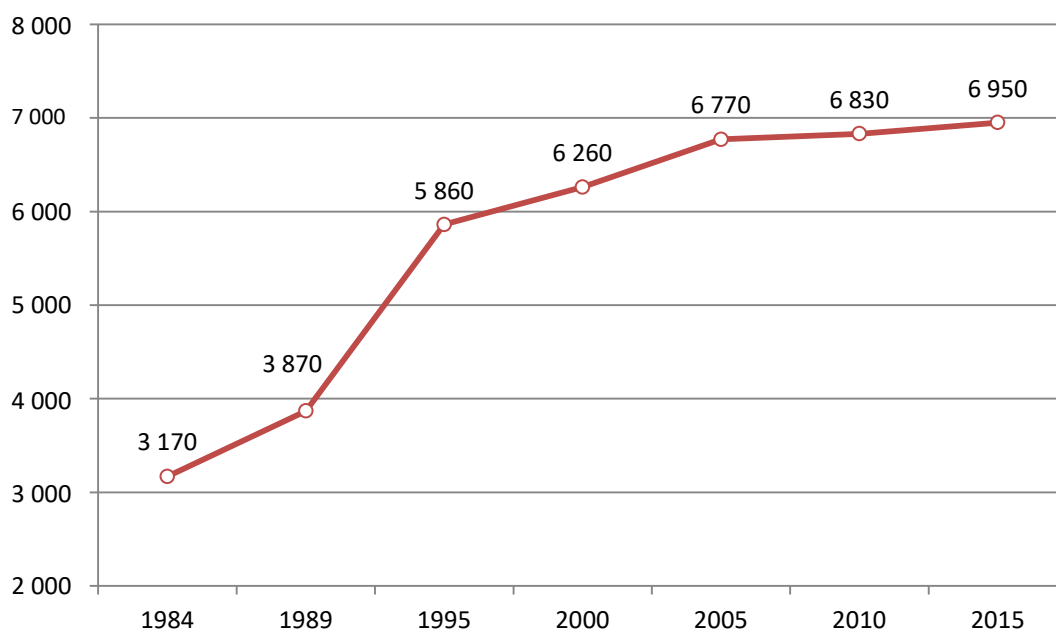
1.3 另一方面，荷蘭經濟發達但土地稀缺，歷來均倚重填海造地。當地現時逾 17%土地是填海得來。最近，當地完成鹿特丹港(Port of Rotterdam)第一期擴建計劃(名為"Maasvlakte 2")，在歐洲聯盟("歐盟")保護區填海開拓 700 公頃土地。就此，荷蘭採取了一系列可持續的設計、環境緩解和監察措施，以盡量減少填海對環境的影響。

1.4 應劉業強議員的要求，資料研究組就填海的成本管理及環境緩解措施進行研究。本資料摘要先概述香港填海造地的情況，繼而討論填海成本管理和環境緩解措施的全球趨勢，隨後審視挪威大型基建工程項目的成本管理經驗，並以 Maasvlakte 2 項目為參考，研究荷蘭在此方面推行環境緩解措施的經驗。

2. 香港填海造地的情況

2.1 香港山多而平地少，自 19 世紀以來一直在沿岸地區填海造地，以應付本地人口不斷增長。初期的填海工程主要集中於維多利亞港沿岸。¹ 自 1970 年代以來，政府推行新市鎮發展計劃，在填海土地建設 6 個新市鎮²。例如，將軍澳新市鎮³的發展始於 1983 年，初期人口約 17 萬 5 000 人，現時該區範圍已擴大，規劃人口為 45 萬人。⁴ 本港經濟在 1990 年代末和 2000 年代初下滑，致使填海造地步伐放緩(圖 1)，隨後的填海工程側重於基建和商業發展，例如在竹篙灣填海興建香港迪士尼樂園，以及建造港珠澳大橋人工島。截至 2016 年，本港填海所得的土地共有約 7 000 公頃(圖 2)，容納約 27%人口及 70%的商業活動。

圖 1 —— 1984 年至 2015 年的累計填海面積(公頃)



資料來源：Development Bureau (2017b)。

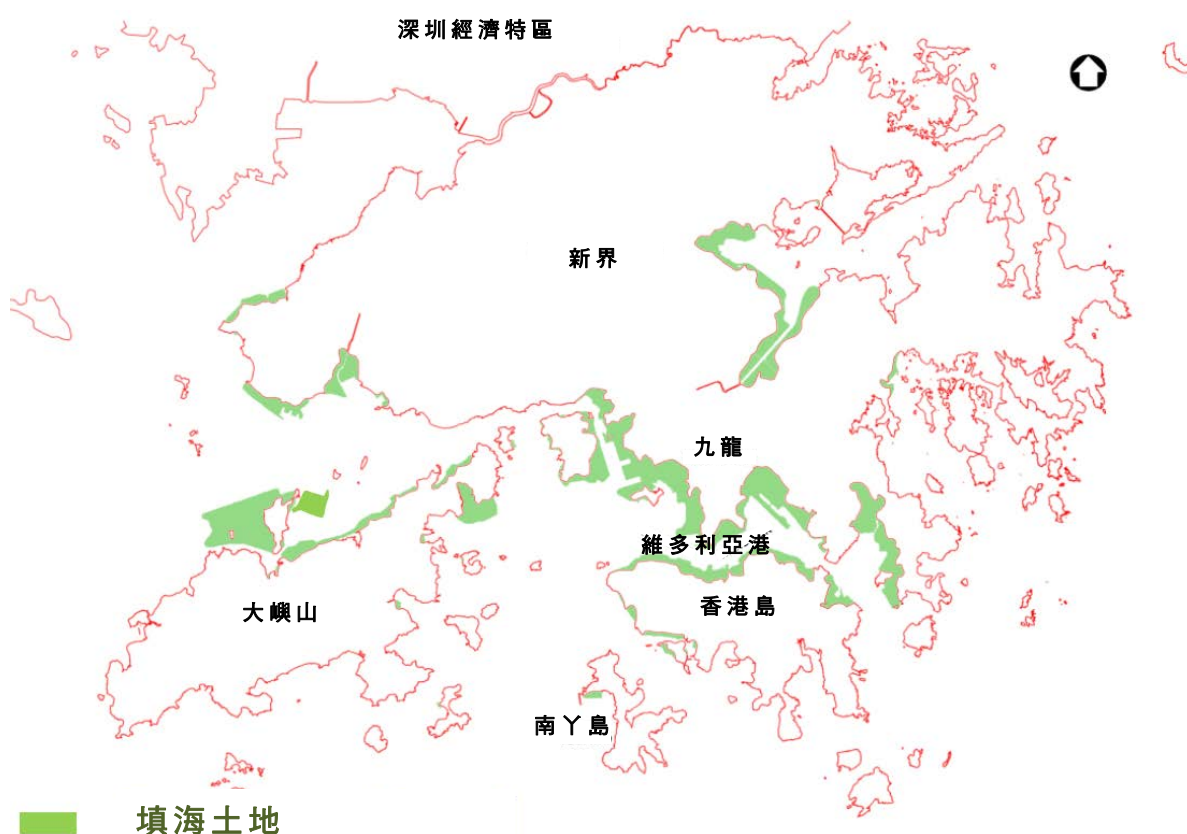
¹ 《保護海港條例》在 1997 年制定，當中訂定不准在維多利亞港沿岸進行填海工程。請參閱 Housing, Planning and Lands Bureau (2004)。

² 這些新市鎮包括荃灣、沙田、屯門、大埔、將軍澳和東涌。請參閱 Civil Engineering and Development Department (Undated)。

³ 將軍澳新市鎮主要由填塞將軍澳灣，並在狹長海灣的兩旁闢拓平台而建成。請參閱 Civil Engineering and Development Department (2019)。

⁴ 截至 2016 年，將軍澳的人口為 398 479 人。請參閱 2016 Population By-census (2018)。

圖 2 —— 截至 2016 年香港填海土地面積



資料來源：Civil Engineering and Development Department (Undated)。

2.2 目前，本港正進行兩項主要填海工程，分別是三跑道系統及東涌新市鎮擴展項目⁵。三跑道系統項目由機場管理局("機管局")監管，涉及在赤鱘角以北填出約 650 公頃的土地，以付款當日價格計算的成本為 562 億港元⁶。該項目在 2016 年 8 月施工，計劃在 2022 年前啟用第三條跑道，並在 2024 年前完成整個三跑道系統項目。然而，內地近期海砂供應短缺，導致機管局的填料鋪設工序滯後 18 周，⁷ 令人關注到三跑道系統項目能否按原來成本預算如期竣工。

⁵ 東涌新市鎮擴展涉及填海開拓約 130 公頃土地，以付款當日價格計算的金額為 206 億港元，提供約 40 800 個資助和私營房屋單位。

⁶ 基本工程項目的預算按政府就有關合約期公營部門樓宇和建造工程產量價格的趨勢增減率所作的假設，由固定價格轉換成付款當日價格。請參閱 Development Bureau (2013)。

⁷ 為減少延誤，機管局從多方面開拓更多填料供應來源及增加使用深層水泥拌合法，以減少填料需求。請參閱 Airport Authority Hong Kong (2019)。

中部水域人工島填海建議

2.3 政府在 2011 年展開"優化土地供應策略：維港以外填海及發展岩洞"研究，評估增加土地供應的可行性。該項研究在 2014 年完成，確認香港島與大嶼山之間的中部水域具備發展人工島的潛力。⁸ 其後在 2016 年，《香港 2030+》策略研究訂定人工島的初步發展範圍。根據該項策略研究，中部水域人工島將成為東大嶼都會的一部分，估計可提供 1 000 公頃土地，用作支持香港的長遠發展。

2.4 最近，行政長官在 2018 年施政報告中公布明日大嶼計劃。落實明日大嶼計劃需時 20 至 30 年，包括在交椅洲和喜靈洲附近中部水域分階段填海興建面積 1 700 公頃的人工島(附錄 I)。據政府表示，首階段工程將重點發展 1 000 公頃的交椅洲人工島，目標是在 2025 年展開填海工程。政府現正尋求立法會財務委員會批准撥款，以進行工程可行性研究，以付款當日價格計算，款額為 5 億 5,040 萬港元。至於在喜靈洲附近的 700 公頃人工島，則未有具體施工時間表。由於本港在過去發展多項大型基建均出現不足之處，自該計劃公布以來，公眾一直對若干問題深表關注，特別是工程的成本管理及環境影響。

對成本管理的關注

2.5 政府在 2019 年 3 月公布明日大嶼造價的粗略估算，按 2018 年 9 月價格計算為 6,240 億港元。⁹ 但部分人士估計，若以付款當日價格計算，明日大嶼的造價會大幅增加，甚至可能超過 1 萬億港元。¹⁰ 社會上有意見關注到該填海計劃或會像過往大型基建項目¹¹ (例如廣深港高速鐵路("高鐵")香港段和港珠澳大橋項目)一樣，出現**超支或成本較預期高昂**的問題(圖 3)。¹² 據政府

⁸ 政府在 2014 年 5 月提交有關提升"768CL 號工程計劃—中部水域人工島策略性研究"的建議，供工務小組委員會審議。然而，由於當時議員提出多項議案，並考慮到有其他基本工程項目需要討論，政府當局在 2014 年 11 月 26 日撤回上述項目。請參閱 *Minutes of the 4th Meeting of the Public Works Subcommittee of the Legislative Council* (2015)。

⁹ 根據粗略估算，交椅洲人工島造價約為 2,560 億港元，包括 1,400 億港元用於填海及 1,160 億港元用於配套基建。

¹⁰ 根據多宗新聞報道，這項計算假設交椅洲人工島在 2025 年動工，2035 年竣工，每年價格調整因數為 5%。請參閱香港 01(2019)及星島日報(2019)。

¹¹ 根據政府資料，大型基建項目指合約總價超過 10 億港元的建造項目。請參閱 Works Bureau (2002)。

¹² 請參閱 Legislative Council Secretariat (2018)。

解釋，出現超支或成本高於預算，主要由下述兩類成本增加引致：(a) **工程應急費用**，例如高於預期的標價和較預期為差的地質狀況；及(b) **價格調整**，例如工資及物料價格上漲。¹³ 大型基建項目的情況尤其如此，因為這些項目的風險溢價一般較高，亦要承受較長時間的不明朗因素。¹⁴ 至於擬議的交椅洲人工島項目，更要額外面對填料不足的問題¹⁵，這亦可能導致項目出現延誤，令成本增加。

圖 3 —— 核准工程預算⁽¹⁾ 有所增加的選定大型基建項目

大型基建項目	原本核准工程預算(港元)	修訂核准工程預算(港元)	核准工程預算增幅%	截至 2018 年 3 月 31 日的實際開支(港元) ⁽²⁾	增加的主要原因
港珠澳大橋	557 億	700 億	25.7%	578 億	(a) 標價高於預期；及 (b) 司法覆核引致延誤。
廣深港高速鐵路香港段	668 億	864 億	29.3%	789 億	(a) 地質狀況欠佳； (b) 關連合約工程出現連鎖式延誤；及 (c) 更改工程設計及價格飆升等。
中環及灣仔繞道和東區走廊連接路	281 億	360 億	28.2%	255 億	(a) 隧道造價高於預期； (b) 因價格調整而增加工程撥款；及 (c) 工程項目變動。
蓮塘／香園圍口岸	163 億	250 億	53.7%	142 億	(a) 建造成本飆升及地質狀況欠佳，令標價高於預期。
中環填海計劃第三期	36 億	58 億	61.8%	57 億	(a) 司法覆核引致延誤；及 (b) 價格波動高於預期。

註：(1) 至今，政府只就截至 2017-2018 財政年度的已完成項目提供資料。現時未有上列項目的最終造價。

(2) 本欄顯示相關項目截至 2018 年 3 月 31 日的實際開支，而非最終造價。

資料來源：Estimates of expenditure (various years)及工務小組委員會的相關文件。

¹³ 請參閱 Legislative Council Secretariat (2018)。

¹⁴ 請參閱 Development Bureau (2014)。

¹⁵ 根據政府資料，估計約一半填料會是公眾填料，其餘主要是機製砂。請參閱 Development Bureau (2019a)。

2.6 事實上，為應對基本工程項目的超支問題，政府近年試行參考群組預算法(reference class forecasting)¹⁶，以加強成本估算的準確性，並透過風險分擔機制改善採購模式。¹⁷ 政府亦要求相關項目團隊定期就預算成本超過 2 億港元的工務工程進行系統性風險管理¹⁸。¹⁹ 在 2016 年，政府在發展局轄下成立項目成本管理辦事處，負責基建項目的成本管理工作，包括項目審核、檢視工程規格及提升項目管理表現。²⁰ 然而，由於項目成本管理辦事處審核的項目大多仍未完成，這些措施的成效尚待觀察。

2.7 然而，為加強現有的成本管理把關程序，政府計劃將項目成本管理辦事處升格為發展局轄下專屬的**項目策略及管控辦事處**。這個即將成立的辦事處會定期向財政司司長匯報，由約 13 名不同範疇的內部專業人員組成，負責在項目周期內實施新措施，以加強監察工作。該辦事處的工作成效尚待觀察，但有意見認為政府應**委聘獨立的成本管理顧問，以加強項目成本的外間審核**，從而改善透明度，並提升項目成本控制的問責性。^{21, 22} 另有意見認為應採取**分層應急費用管理**，將應急儲備細分為不同部分，各由相關單位／當局管理²³，藉此鼓勵負責項目的單位更有效地控制成本，並確保工程可更順利推展。²⁴

¹⁶ 此方法根據同類型參考群組項目的實際成本，預測相關項目在將來的成本。有別於由一間機構自行估算成本，此方法利用過往完工項目的數據，以"外部檢視"方式進行估算。在 2012 年，發展局委聘顧問以路政署主要道路工程作為試驗參考群組，研究在香港使用參考群組預算法的可行性。研究範圍其後擴大至涵蓋排水、排污、供水及樓宇項目。請參閱 Flyvbjerg et al. (2016)及 Development Bureau (2017a)。

¹⁷ 在香港，稱為"新工程合約"的風險分擔機制是透過一系列合約來分擔風險，適用於造價逾 10 億港元的合適大型基建項目。新工程合約尤其包括目標成本選項，在開支超出及/或低於預算時分攤盈虧。請參閱 Development Bureau (2017c)。

¹⁸ 系統性風險管理是定質工具，包括各項風險規劃、確定、分析、評估及處理程序。

¹⁹ 請參閱 Environment, Transport and Works Bureau (2005)。

²⁰ 請參閱 Development Bureau (2018)。

²¹ 根據現行做法，工程的成本管理和項目設計及監察工作通常由同一承建商進行。請參閱香港測量師學會(2016 & 2019)。

²² 外間審核有助改善工程質素，可防止出現"集體盲思"(group think)和出錯。在高鐵項目後，政府委任一個獨立專家小組研究超支問題。小組建議，設立由資深專業人士組成的獨立諮詢小組，對政府基建項目組合作策略性審視。請參閱 Independent Expert Panel (2014)及 Institution of Civil Engineers (2017)。

²³ 香港鐵路有限公司在 2014 年 4 月 29 日成立獨立董事委員會，全面檢討高鐵項目的管理方法。委員會委任一個獨立專家小組協助其檢討工作，所提出的建議包括在高鐵項目管理範圍內加強預算控制和匯報制度的措施。請參閱 Legislative Council Secretariat (2015)。

²⁴ 請參閱 MTR Corporation Limited (2014)。

環境相關問題

2.8 除成本問題外，填海及相關活動亦可能影響海洋環境。過去數十年，不浚挖式(non-dredge)填海方法被認為較符合可持續的原則，對環境損害亦較少，因為這種施工方法可盡量減少在周圍水域揚起沉積物及／或懸浮粒子。事實上，三跑道系統和港珠澳大橋項目均已採用這種施工方法。²⁵ 然而，儘管以上項目已採用更可持續的措施，仍有意見關注到填海工程會損害周邊海洋和陸地生態，導致海床和海洋底棲物種永久消失，以及破壞岸上棲息地。²⁶

2.9 據政府所述，對比香港東面、西面與南面的水域，交椅洲中部水域的"生態敏感度相對較低"。²⁷ 然而，世界自然基金會及長春社等若干環保組織反駁指中部水域不屬現有定期生態監測範圍，因而**缺乏生態數據**，未能評估水域是否適合填海。²⁸ 部分關注組織曾進行調查，以評估中部水域的生態價值。初步結果顯示中部水域有**海筆珊瑚**，而鄰近周公島亦發現**受保護及／或香港獨有的物種**。²⁹

2.10 此外，部分關注團體質疑現時的環境影響評估("環評")能否確保有足夠措施緩解工程的影響。這些團體參考過往填海工程的經驗，尤其關注到(a)**主要緩解措施要在建造工程完竣後才推行**；及(b)基線調查**低估了生態價值**。

2.11 港珠澳大橋及三跑道系統項目均被批評採取"先發展，後保育"的方式推行緩解措施。³⁰ 兩個項目均會劃設新的海岸公園作為緩解措施，彌補中華白海豚失去棲息地的影響。然而，環境保護署批出的環境許可證只要求在建造工程完成後劃設海岸公園。部分關注組織認為此措施並不足夠，**因為中華白海豚在施工期間**

²⁵ 請參閱 Transport and Housing Bureau (2015)及 Highways Department (2015)。

²⁶ 請參閱 The World Association of Waterborne Transport Infrastructure (2010)。

²⁷ 請參閱 Civil Engineering and Development department (2014)及 Development Bureau (2019c)。

²⁸ 其中包括漁農自然護理署進行的珊瑚礁普查。請參閱香港海豚保育學會 (2019)。

²⁹ 根據有關調查，在中部水域發現海筆珊瑚，周公島上亦發現國家二級保護野生動物白腹海鷗的一個鳥巢和香港獨有的鮑氏雙足蜥。政府較早前在2016年進行的研究，即《香港 2030+：東大嶼都會——初步概念》，亦有類似的發現。請參閱 Development Bureau (2016)及 Hong Kong Bird Watching Society (2019)。

³⁰ 請參閱 World Wide Fund (2014)及香港 01(2016)。

便已失去棲息地。³¹ 事實上，港珠澳大橋在 2011 年至 2017 年施工期間，大嶼山水域的海豚數目已減少逾 45%。雖然當局已在 2016 年劃設大小磨刀海岸公園作為補償措施，但截至 2017 年，並無發現海豚在該範圍內出沒。³²

2.12 至於環評方面，部分關注團體亦**質疑相關海洋生態評估的可靠性**。在 2014 年，據三跑道系統項目的環評報告顯示，施工區域的柳珊瑚覆蓋率偏低(即 1%至 5%)。然而，在發出環境許可證後，一項隨後於 2016 年進行的珊瑚調查則發現施工區域有較高的柳珊瑚覆蓋率(即高達 20%)。³³ 儘管有上述調查結果，機管局經評核後認為只有 6%珊瑚群落適合移植，³⁴ 而當中不包括珊瑚密度和數量最高的部分區域。³⁵ 機管局因此被批評**低估珊瑚群落的覆蓋率及未有採取足夠的緩解措施**。機管局其後雖應環境諮詢委員會要求而額外進行珊瑚移種³⁶，但這並非環評／環境許可證所規定的必要措施。

3. 全球各地的成本管理及環境緩解方法

大型基建項目的成本管理

3.1 在全球各地，**大型基建項目的管理工作**被視為充滿挑戰，當中包括填海工程在內，因為工程規模龐大、施工期長久、社會和環境影響深遠、合約和技術複雜，而且牽涉多個持份者。多項研究顯示，大型基建項目出現超支並非罕見情況。例如，根據一項就 104 個國家 1 603 項大型基建進行的研究，工程開支平均增加達

³¹ 請參閱 Hong Kong Bird Watching Society (2019)。

³² 至於三跑道系統項目，則會在 2023 年設立面積達 2 400 公頃的海岸公園，以配合三跑道系統全面投入運作。政府解釋，因劃定海岸公園區與施工活動重疊，提前設立海岸公園並不可行。請參閱 Airport Authority Hong Kong (2016b)。

³³ 這項珊瑚調查是機管局珊瑚移植計劃的一部分，該計劃根據三跑道系統項目環境許可證的規定進行。然而，該環境許可證並無指明須移植的珊瑚數量。請參閱 Airport Authority Hong Kong (2016a)。

³⁴ 如珊瑚的局部死亡比例少於 10%、面積 5 厘米或以上及生長在直徑少於 50 厘米的岩石，即被視為適合移植。請參閱 Airport Authority Hong Kong (2016a)。

³⁵ 例如，在沙洲錄得的 3 300 個群落和覆蓋率 20%的珊瑚中，無一納入移植計劃內。請參閱 Airport Authority Hong Kong (2016a)。

³⁶ 珊瑚移種指從原有位置收集珊瑚斷片並種植至接收地點的適當基層上。機管局額外進行的珊瑚移種並非環境許可證規定的措施。請參閱 Airport Authority Hong Kong (2017)。

40%；³⁷ 而一項由歐洲委員會資助就 56 項大型基建進行的評估則顯示，當中 91%項目出現超支情況，平均超支 21%。³⁸ 與香港類似，海外地方工程項目出現超支，普遍被認為是基於市場波動因素、成本估算不準確、項目執行欠佳和其他不可預見的情況。

3.2 為應對上述挑戰，**強化前期階段(front-end phase)的項目審查工作**³⁹ 被視為是成本管理的有效要素，因為在項目較早階段，有較多空間作出修改及採取節省成本措施。這個方法可見於**新加坡**。當地除了在財政部轄下成立公共工程管理中心(Centre for Public Project Management)⁴⁰，負責審視成本逾 1 億新加坡元(5.81 億港元)的項目，預算超過 5 億新加坡元(29 億港元)的大型基建項目在提交預算審批前，亦須經由專責的**發展項目諮詢小組(Development Projects Advisory Panel)**進行兩階段嚴格把關程序。該小組成員包括高級公務人員、學者及業界從業員。⁴¹ 第一階段程序會評估項目提案的商業策略元素，第二階段則會盡量改善項目整體設計，包括施工和採購方式。新加坡政府認為，這項把關程序確保由公私營界別組成的**專家小組可進行外間審核，並及早參與項目工作**，令負責機構可提出適用於整個項目周期的節省成本方案。近年，新加坡樟宜機場 5 號客運大樓及圖阿斯港口(Tuas Port)等發展項目的填海工程，均施行上述把關程序。

3.3 在**英國**，複雜而具重要策略價值的基建項目須接受第三方審核，以取得有關**項目管治和風險管理效益的客觀意見**。⁴² 隸屬內閣辦公室及財政部的基礎設施和項目管理局(Infrastructure and Projects Authority)會在整個項目周期進行保證審查，以評估項目在多大程度上可如期達標並符合預算。有關審查工作一般由屬公務員的審查人員進行。⁴³ 至於按整個周期計算成本逾 10 億英鎊(105 億港元)的**高風險大型項目**，則或要另由高級政府人員和私營市場專家組成的大**型項目審查小組(Major Projects Review Group)**進行

³⁷ 請參閱 Flyvbjerg (2016)。

³⁸ 請參閱 RGL Forensics, Faber Maunsell/Aecom and Frontier Economics (2009)。

³⁹ 一般來說，前期階段從最初項目構思，直至項目撥款獲最終決定為止。

⁴⁰ 與香港發展局轄下的項目成本管理辦事處類似，轄下財政部的公共工程管理中心於 2011 年成立，成員來自建築、工程及測量等不同範疇，負責審視工程方案的範圍、設計和成本合理性。請參閱 Ministry of Finance (2017)。

⁴¹ 在新加坡，屬部級的發展規劃委員會由 3 名內閣部長組成，負責審批所有高於 5,000 萬新加坡元(2.9 億港元)的資本開支。請參閱 Blöndal (2006)。

⁴² 請參閱 Infrastructure and Projects Authority (2018)。

⁴³ 屬公務員的審查人員須具備認可的技術和經驗，可處理大型基建項目的推行事宜。如現有審查人員並無相關經驗和未能調配所需人手，審查團隊可加入認可的外間承辦商。請參閱 Infrastructure and Projects Authority (2016)。

項目評估審查，以審核施工機構推展項目的能力、財政負擔能力和成本效益。審查工作主要在須獲財政部批准的 **3 個項目階段** 進行，分別為：(a)項目提案獲批前；(b)項目招標前；及(c)接獲標書後和批出合約前。如項目受到質疑及／或欠缺信心可順利推行，或須在某些階段進行額外覆審。大型項目審查小組可以提出建議，包括就繼續推展項目施加條件、重訂範圍及／或終止項目。⁴⁴

填海的環境緩解措施

3.4 避免填海和減少填海面積，以及採取相應的緩解措施，均有助減輕填海的環境影響。其中一個著名例子，是 1990 年代**丹麥**和**瑞典**在厄勒海峽(Øresund Strait)興建連接兩國的公路和鐵路幹線(稱為厄勒幹線(Øresund Link))，其中包括一個面積達 160 公頃的人工島。由於施工活動會令水流及鹽流改變，為應對當地居民對環境的深切關注，兩地委任了一個國際專家小組，負責設計環境影響緩減措施。該專家小組建議環評工作應以嚴謹和可驗證的統計數據為基礎，預測施工活動可能造成的潛在影響。⁴⁵ 根據專家小組的分析，制訂了一個**"零影響方案"**，以確保厄勒幹線的設計符合可持續原則、限制施工期間釋出的沉積物，以及積極進行環境監察工作。該項目亦在設計階段作出修改，以免發展工程影響鄰近的薩爾特島(Saltholm Island)自然保護區。在幹線完工 3 年後，環境調查顯示厄勒地區的生態系統已完全復原。

3.5 在**新加坡**，當局於 2012 年進行環評，就 2015 年開始動工的圖阿斯港口發展⁴⁶ 進行影響評估，結果顯示填海會影響圖阿斯南部水域附近的珊瑚群落。因此，該項環評建議**將大部分珊瑚遷移到鄰近地點**，以助保存珊瑚多樣性。其後，海事及港務管理局(Maritime and Port Authority)於 2013 年在圖阿斯發展項目施工前開展一項保育計劃。根據該計劃，有關水域 2 800 個珊瑚群落中，超過 80%獲移植到 3 個環境條件相似的地點。⁴⁷ 另外，亦設置珊瑚苗圃供珊瑚生長和移種，並最終讓珊瑚斷片可重新附生在礁石基層。該保育計劃被認為卓有成效，苗圃內有 92%珊瑚存活。⁴⁸ 據報，

⁴⁴ 請參閱 Infrastructure and Projects Authority (2016)。

⁴⁵ 請參閱 Gray (2006)。

⁴⁶ 圖阿斯港口發展工程會在未來 30 年分 4 期進行。第一期發展計劃在 2015 年動工，造價 24.2 億新加坡元(136 億港元)，涉及填海開拓約 294 公頃土地。請參閱 Business Times (2015)。

⁴⁷ 請參閱 Maritime and Port Authority (2015)。

⁴⁸ 請參閱 Maritime and Port Authority (Undated)。

移植及移種計劃兩者的成本約為 600 萬新加坡元(3,370 萬港元)，而監察珊瑚健康的工作將延續至 2019 年。⁴⁹

3.6 **杜拜**亦訂有措施以減低基建項目對珊瑚棲息地的影響。杜拜有關當局頒布規例⁵⁰，規定在發現珊瑚群落的地區進行浚挖及／或填海前，須申請珊瑚移植許可證(Coral Translocation Permit)。施工機構應提交移植計劃，詳列施工時間表和採用的最佳做法。根據有關程序，申請人須進行**第三方基線調查**、研究擬議的接收珊瑚地點及**採用可接受的做法以確保珊瑚存活**。此外，申請人須委聘合資格海洋生態學家，在**項目竣工後 4 年內定期監察珊瑚狀況**，包括觀察珊瑚移植後的健康和存活狀況。⁵¹

4. 挪威在基建項目成本管理方面的經驗

4.1 在 1990 年代，挪威政府在大型基建項目中遇到多次超支情況，一般較原來預算開支高出 20%至 40%，部分項目甚至較原來預算款額超支數倍。⁵² 挪威政府其後在 1997 年成立跨部門部長級委員會，負責審視大型項目的推行及成本控制。審視結果發現，基建成本超支主要可歸咎於大型項目**前期階段**的工作的不足，包括(a)項目提交國會前缺乏監督；(b)對成本不確定性和成本效益的關注不足；及(c)沒有可供考慮的替代方案。基於上述結果，委員會建議引入外間質素保證計劃，以加強對大型項目的審核。

4.2 挪威在 2000 年正式推行質素保證計劃，旨在加強對預算開支逾 7.5 億挪威克朗(7.23 億港元)的大型項目進行成本控制。⁵³ 這些項目須就其工程概念、成本估算和管理制度接受**外間質素評估**。在計劃下有兩個階段，即(a)在內閣決定是否推展項目前，對**概念方案**的質素保證("第一階段質素保證")；⁵⁴ 及(b)在國會撥款前，對**成本框架**的質素保證("第二階段質素保證")(圖 4)。

⁴⁹ 請參閱 Chou et al. (2017)及 Strait Times (2016)。

⁵⁰ 請參閱 Government of Dubai (2010)。

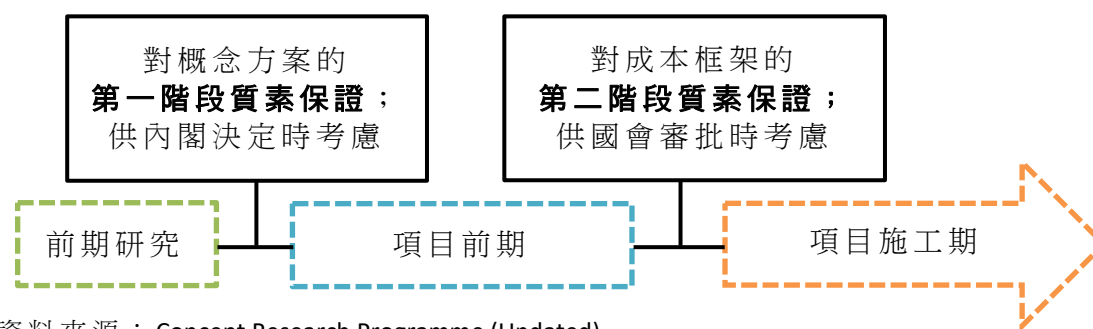
⁵¹ 同上。

⁵² 請參閱 Samset and Volden (2013)及 Samset et al. (2016)。

⁵³ 挪威中央政府的《財務管理規例》(Regulations on Financial Management)正式訂明外間質素保證的規定。自 2015 年起，大型基建項目的成本門檻已由 5 億挪威克朗(4.82 億港元)調高至 7.5 億挪威克朗(7.23 億港元)。然而，離岸石油及天然氣投資獲豁免於該項計劃。請參閱 Royal Norwegian Ministry of Finance (2010)。

⁵⁴ 質素保證計劃的範圍在 2005 年擴大至涵蓋第一階段質素保證。請參閱 Samset et al. (2016)。

圖 4 —— 挪威質素保證計劃



資料來源：Concept Research Programme (Undated)。

質素保證計劃下的成本控制

4.3 **外間質素保證顧問**由不同顧問公司組合而成，具備多個範疇的專業知識，包括設計和工程、項目管理、合約和採購及經濟諮詢。財政部每 5 年透過框架協議預審顧問組合的資格，並制訂一套指引，訂明質素保證計劃的範圍與規定。現時，共有 6 個通過資格預審的顧問組合，由政府以競投形式批出合約。在 2016 年，財政部委託顧問就質素保證計劃下所需的時間和費用進行研究，並參考 2000 年以來完工的項目個案。根據顧問的估算，每個項目用於外間質素保證(包括第一階段和第二階段質素保證)的平均費用約為 460 萬挪威克朗(420 萬港元)，相等於項目預算總額(不包括應急儲備)約 0.2%。第一階段和第二階段質素保證分別平均需時約 9.7 個月和 6.5 個月。⁵⁵

4.4 在**第一階段質素保證**程序下，質素保證顧問會就"不變選項"(即現狀)和另外至少兩個概念上不同的方案進行成本、效益和不確定因素的獨立分析。這程序可確保**擬議項目選項的成本效益獲充分考慮**。另一方面，**第二階段質素保證**旨在確保**項目有效運作，而且開支預算切合實際情況**。質素保證顧問會審視相關項目的文件，並就整體成本管理進行外間審核，範圍包括成本框架、項目風險、合約策略選擇及應急儲備的管理。⁵⁶

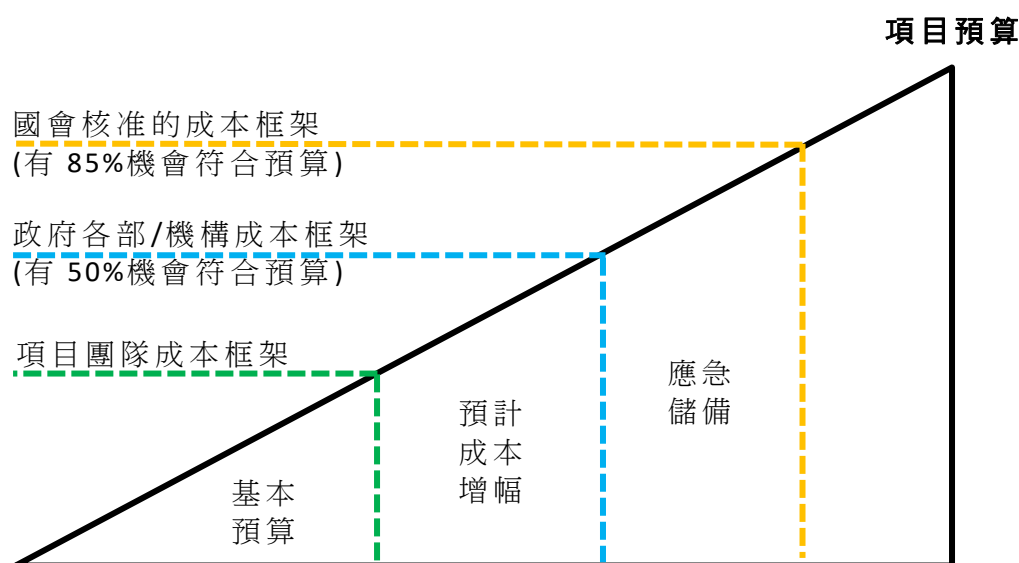
⁵⁵ 根據研究報告的非官方譯文，有關結果是分析 23 個曾推行質素保證計劃的投資項目所得。上述成本數字包括第一階段和第二階段質素保證程序，但不包括政府各部及／或部門的內部成本。請參閱 EY (2016)。

⁵⁶ 請參閱 Concept Research Programme (Undated)。

4.5 作為質素保證計劃的一部分，質素保證顧問會以**第三方身份**，分析項目在投資、運作以至保養維修各個階段的**風險和不確定因素**。⁵⁷ 在分析項目的不確定因素時，會辨識各項構成不確定因素的主要條件、排列不同條件的影響程度，並提出項目風險緩減措施。這些風險緩減措施大多涉及項目管理和組織，以及合約和採購安排。⁵⁸

4.6 作為持續有效管理項目成本和應急款項的方式，質素保證顧問制訂**分層成本框架**，訂明相關項目的撥款門檻(圖 5)。有別於整體撥款模式，分層成本框架訂定基線控制和應急儲備的金額。由於動用應急儲備須取得部級當局的同意，分層框架有助提供誘因，鼓勵推展項目的施工單位更嚴格監督和控制成本。此外，如項目超出國會所定的成本框架，便可能要實行一系列的**節省成本措施**。這些節省成本措施通常佔項目成本框架約 5%，當中要求所作的修改不會影響項目的功能，但可能影響視覺觀感及／或項目彈性。⁵⁹

圖 5 —— 挪威大型基建項目的成本框架管理



資料來源：Concept Research Programme (Undated)。

⁵⁷ 請參閱 Finansdepartementet (2008)。

⁵⁸ 請參閱 Torp et al. (2006)。

⁵⁹ 同上。

效益及推行狀況

4.7 根據推行經驗，在內閣就項目作決定前，由概念評估到第一階段質素保證的審查過程一般需時 2 至 4 年，而第二階段由項目前期、質素保證審查至國會審批，以至其後的工程及施工階段，則普遍需時約 2 至 5 年。⁶⁰ 根據各項評核研究，⁶¹ 在推行**第二階段質素保證**後，挪威各項大型基建工程**較多出現開支低於預算的情況**，並能**更有效地控制成本**。從 78 個項目的成本數據可見，**近 80%項目的開支未有超逾核准成本框架，平均節省約 6%開支**。研究結果亦顯示，相對於質素保證計劃推行前，挪威現時工程超支的次數和幅度均有所下降。

4.8 儘管有上述的正面評估，但有意見關注到施工機構初步進行基本估算時，或會傾向高估成本以減低超支風險⁶²，雖然有關成本估算其後會由質素保證顧問審查。倚重外間顧問，亦令公眾關注市場上是否有足夠的專業人才。此外，質素保證計劃着重項目的前期階段，而並無規定在項目推行及／或施工期間須進一步進行質素保證工作。這制度基本上是假設挪威各部機關已有完善的做法和指引，可確保項目順利推展。⁶³ 不過，過往經驗顯示，挪威的質素保證計劃取得成功，能減少基建項目超支情況。據挪威政府表示，丹麥、瑞典和塞浦路斯等其他地方已借鏡挪威的經驗，對當地基建項目採用類似的成本管理計劃。

5. 荷蘭就填海工程推行環境緩解措施的經驗

5.1 荷蘭鹿特丹港是歐洲最大港口。為擴充港口容量，鹿特丹港務局於 2008 年展開 Maasvlakte 2 項目(附錄 II)。Maasvlakte 2 項目第一期擴建計劃的成本為 29 億歐元(310 億港元)，涉及在北海填海開拓 700 公頃土地。⁶⁴ 填海土地將用作興建海堤、航運碼頭、鐵路和道路，並提供其他可用土地。Maasvlakte 2 第一期擴建工程已如期完成，自 2013 年起投入運作。

⁶⁰ 請參閱 Volden and Samset (2017)。

⁶¹ 請參閱 Odeck et al. (2015)、Samset et al. (2016)及 Welde (2017)。

⁶² 請參閱 Odeck et al. (2015)。

⁶³ 同上。

⁶⁴ Maasvlakte 2 擴建工程將分階段進行，在 2013 年至 2030 年間將闢出更多港口用地。整個項目預計涵蓋 2 000 公頃土地。請參閱 Port of Rotterdam Authority (Undated)。

5.2 然而，Maasvlakte 2 涉及在福爾三角洲(Voordelta)地區填海，該區是具有寶貴自然價值的海洋環境區，受歐盟"自然 2000"(Natura 2000)網絡保護。⁶⁵ 有關評估發現，項目的施工和作業活動會導致海床和棲息地減損、植物和鳥類物種減少及排放量增加。⁶⁶ 根據歐盟規例，"自然 2000"範圍內的發展項目須提供足夠補償，以抵消發展的影響，其中措施可以是闢設新棲息地或重建及／或改善受影響的棲息地。⁶⁷ 在 2002 年，荷蘭政府向歐洲委員會發出正式通知，當中並載列擬議的補償措施。其後，歐洲委員會批准 Maasvlakte 2 項目，但訂有以下條件：**(a)適時執行補償措施；及(b)制訂管理和監察計劃，以確保該等措施的長遠成效。**⁶⁸

5.3 鹿特丹港務局曾就 Maasvlakte 2 廣泛諮詢公眾意見。除在環評及用地規劃階段收集公眾意見外，該局亦設立討論平台供持份者參與，以了解環保團體的關注。荷蘭政府因應補償規定和公眾意見，草擬了重點發展計劃("重點計劃")，當中載列填海規模、項目設計、施工和作業活動的限制和先決條件。經進一步公眾諮詢及修訂後，重點計劃在 2006 年 10 月獲荷蘭國會批准。重點計劃特別列出兩個參考設計作為基線方案(附錄 III)，訂明**最終設計定案的負面環境影響不可超出參考設計方案**；以及若環境監察計劃顯示**現有補償措施不足**，施工機構須**採取額外措施**。⁶⁹

5.4 政府就規劃及施工完成另一輪環評後，根據重點計劃制訂一套最終緩解措施，以盡量減少項目對環境的影響。這些措施包括可持續的設計和施工、為海洋與陸地增設新的保護區及推行全面的環境監察計劃。下文將詳述這些措施的特點。

可持續的設計和施工方式

5.5 Maasvlakte 2 採用一系列可持續的設計特點，因應重點計劃所訂的參考設計方案，進一步減少項目對環境的影響。⁷⁰ 當中

⁶⁵ "自然 2000"(Natura 2000)是歐盟成員國根據《棲息地指令》(Habitat Directive)設立的特別保護區網絡。根據歐盟規例，除非項目具"凌駕性公眾利益"，否則不可在"Natura 2000"範圍內進行。請參閱 European Commission (2019)。

⁶⁶ 請參閱 European Commission (2003)及 Meulen (2016)。

⁶⁷ 請參閱 European Council (1992)及 van Gent (2014)。

⁶⁸ 請參閱 European Commission (2003)。

⁶⁹ 請參閱 Project Mainportontwikkeling Rotterdam (2006)。

⁷⁰ 請參閱 Port of Rotterdam Authority (2007)。

包括採用"共用航道"設計("cut-through" design)⁷¹，此設計方案所需的填海規模較小，但可開拓面積相同的可用土地(附錄 III)。項目亦採用軟海堤(soft seawall)設計，使用較少的海砂但留有較多空間供自然發展，從而減少天然海岸線的流失。⁷²

5.6 在施工階段，浚挖工程承建商須遵行基建及水管理部(Ministry of Infrastructure and Water Management)制訂的可持續建造指引，使用環保節能的船舶，並循環再用建築材料，例如混凝土磚與毛石等。此外，施工時亦會進行海床地形塑造(seabed landscaping)⁷³，在海底採沙區建造人工沙脊和沙谷，以提供有利海洋物種復原生長的棲息地。

環境補償及監察工作

5.7 除以上設計特點外，項目亦設有生態補償措施，以緩解工程對陸地和海洋生態環境及某些鳥類和植物物種的影響。⁷⁴ 這些措施包括設立面積 25 000 公頃的海床保護區，以減少人類活動對自然的干擾及改善生態環境。⁷⁵ 按照歐洲委員會的建議，保護區在 Maasvlakte 2 施工前便劃設。保護區內禁止拖網活動，而快艇等休閒活動亦受規管。為補償棲息地的損失，項目亦為易受影響的海鳥物種設立休息和覓食區。⁷⁶ 另外，亦設立面積 35 公頃的人工沙丘區，以抵消航運活動所增加的排放影響，因為船舶排放或會令鄰近沙丘生態系統衰竭。⁷⁷ 沙丘區的設置與 Maasvlakte 2 工程同步推行，而沙丘區管理工作則持續進行⁷⁸，以確保符合預期的補償目標。

⁷¹ "共用航道"設計涉及修改現有 Maasvlakte 的航道，用作連接 Maasvlakte 2 的共用航道。進港船舶不會有專用的進港航道，而會短暫繞行共用航道進入港口。這個設計可減少填海面積 20%。請參閱 Port of Rotterdam Authority (Undated)。

⁷² 請參閱 Peeters (2013)及 Port of Rotterdam Authority (2007)。

⁷³ 海床地形塑造涉及建造模仿自然棲息地的人工沙脊和沙谷。請參閱 EcoShape (Undated)。

⁷⁴ 請參閱 European Commission (2003)。

⁷⁵ 預計整個 Maasvlakte 2 項目將減損約 2 500 公頃的海床。根據重點計劃，25 000 公頃的海床保護區預計可達到 10%生態效益，即大約相等於 2 500 公頃海床面積的減損。請參閱 Project Mainportontwikkeling Rotterdam (2006)。

⁷⁶ 請參閱 Meulen (2016)。

⁷⁷ 根據環境影響評估，Maasvlakte 2 工程或會減損多達 3.8 公頃的沙丘。請參閱 Port of Rotterdam Authority (2007)。

⁷⁸ 如形成沙丘的進度偏離補償目標，沙丘區管理工作亦包括採取微調措施以作處理。請參閱 Meulen (2016)及 Government of the Netherlands (2018)。

5.8 根據重點計劃的要求，Maasvlakte 2 項目在施工前、施工期間及竣工後均進行環境監察計劃。**環境監察計劃預期會在整個項目周期推行**⁷⁹，包括對生態系統進行研究，涵蓋淤泥濃度、底棲物種、魚類和鳥類活動和非生物條件等範疇。⁸⁰

5.9 此外，當地成立由鹿特丹港務局、政府機構及環保組織組成的**質素控制圓桌會議**(Quality Control Round Table)，以監察補償措施的進度。⁸¹ 圓桌會議每年開會兩次，討論並在有需要時建議採取額外補償措施。例如，有鑒於調查結果顯示**鳥類休息區**的原有面積未符理想，**有關範圍隨後經已擴大**。考慮到保護區內的休閒活動或會騷擾受保護物種，當地現正檢討應否對這類活動加強規管。

6. 觀察所得

6.1 政府最近公布明日大嶼計劃。一如其他大型基建項目，填海造地由於工程複雜、規模龐大和施工期長久，令公眾關注工程開支及對環境的影響。在香港，由於大型基建項目經常超支或成本超出預算，政府近年已就工務工程推出若干成本管理措施，包括成立項目成本管理辦事處，負責項目管理和開支控制。然而，有意見認為政府亦應利用外間專才，加強項目成本的審核工作。

6.2 這項研究涵蓋的多個海外地方均有就基建項目實施各項成本管理措施。具體而言，挪威、英國和新加坡極其重視大型基建項目的外間審核工作。例如，挪威的質素保證計劃倚重獨立外間保證顧問在前期階段進行成本估算和風險分析，藉此提出節省成本和緩減風險的措施，從而得出切實的預算。此外，在該計劃下亦訂有分層成本框架，若項目開支超出成本目標水平，須獲得部級當局同意，以免動用過多應急儲備。這些措施能有效改善項目的成本控制。

6.3 至於填海的環境影響，有意見關注到香港過往填海工程的緩解措施是否奏效和足夠。例如，港珠澳大橋工程導致棲息地減損，但補償措施要在工程竣工後才推行；三跑道系統項目的珊瑚

⁷⁹ 海床保護區及沙丘區監察計劃會最少持續至 2021 年。請參閱 Government of the Netherlands (2018)。

⁸⁰ 請參閱 Port of Rotterdam Authority (Undated)及 Hendriksen et al. (2017)。

⁸¹ 請參閱 Ravesteijn et al. (2015)。

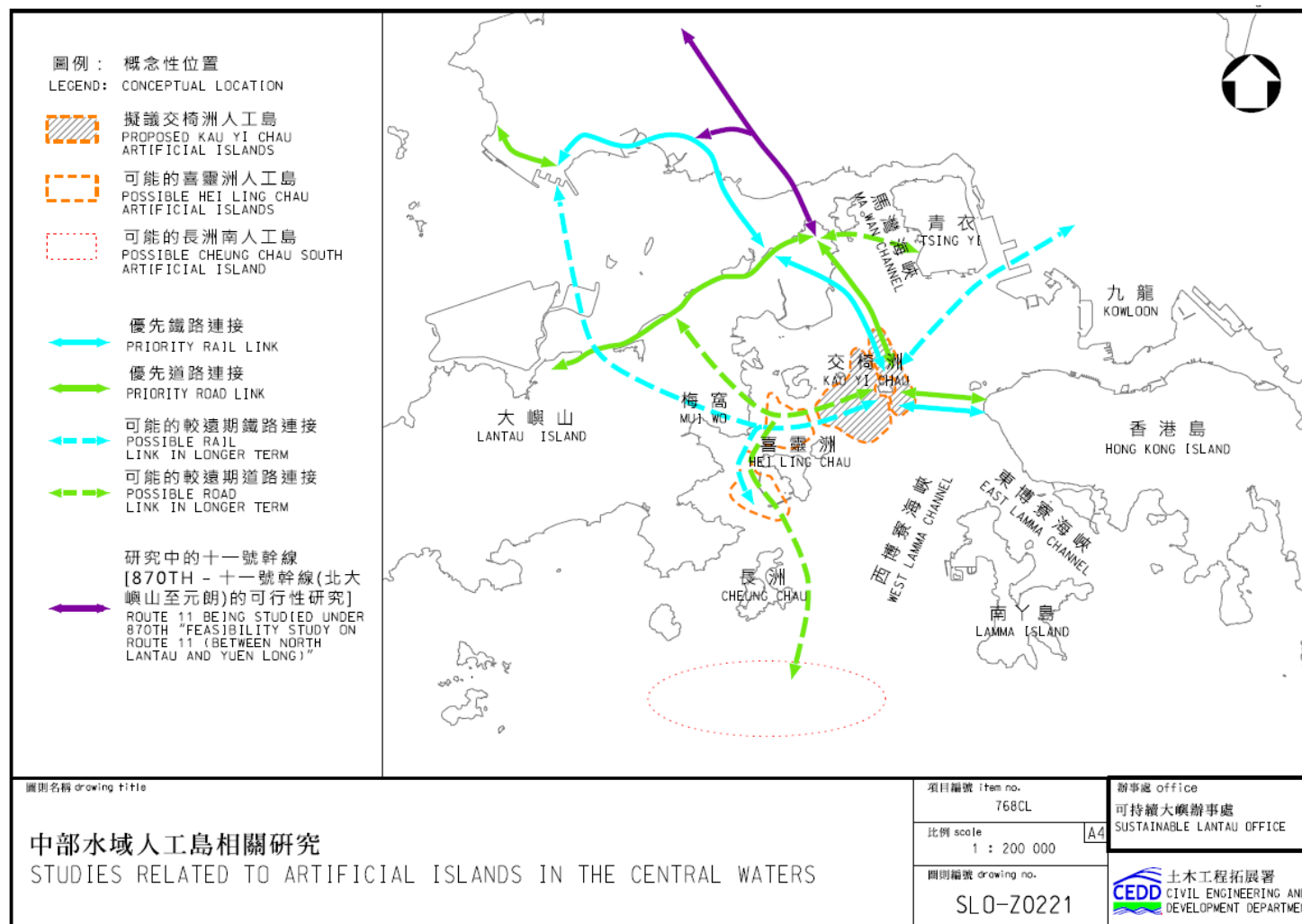
移植工作亦備受批評，被指有欠可靠和力度不足。至於擬議的交椅洲人工島，雖然政府聲稱中部水域的"生態敏感度相對較低"，但部分關注組織特別指出，在該水域發現海筆珊瑚和受保護及／或香港獨有的物種，令公眾關注到當局有否制訂足夠和適時的緩解／補償措施。

6.4 荷蘭政府就 Maasvlakte 2 填海項目制訂全面計劃，以遵行環評規定及回應公眾對環境的關注。各項補償措施(例如設立保護區)在項目施工前便已推行。此外，緩解措施的成效則由政府人員及環保組織組成的質素控制圓桌會議負責監察，其職權更包括視乎需要建議推行額外措施。至於珊瑚移植，新加坡和杜拜均有進行這類工作，並在相關基建項目竣工若干年後繼續監察珊瑚的存活狀況。香港日後在考慮填海工程時，或可參考有關經驗。

立法會秘書處
資訊服務部
資料研究組
林俊宇
2019年8月2日
電話：3919 3585

資料摘要為立法會議員及立法會轄下委員會而編製，它們並非法律或其他專業意見，亦不應以該等資料摘要作為上述意見。資料摘要的版權由立法會行政管理委員會(下稱"行政管理委員會")所擁有。行政管理委員會准許任何人士複製資料摘要作非商業用途，惟有關複製必須準確及不會對立法會構成負面影響，並須註明出處為立法會秘書處資料研究組，而且須將一份複製文本送交立法會圖書館備存。本期資料摘要的文件編號為 IN17/18-19。

中部水域人工島擬議選址



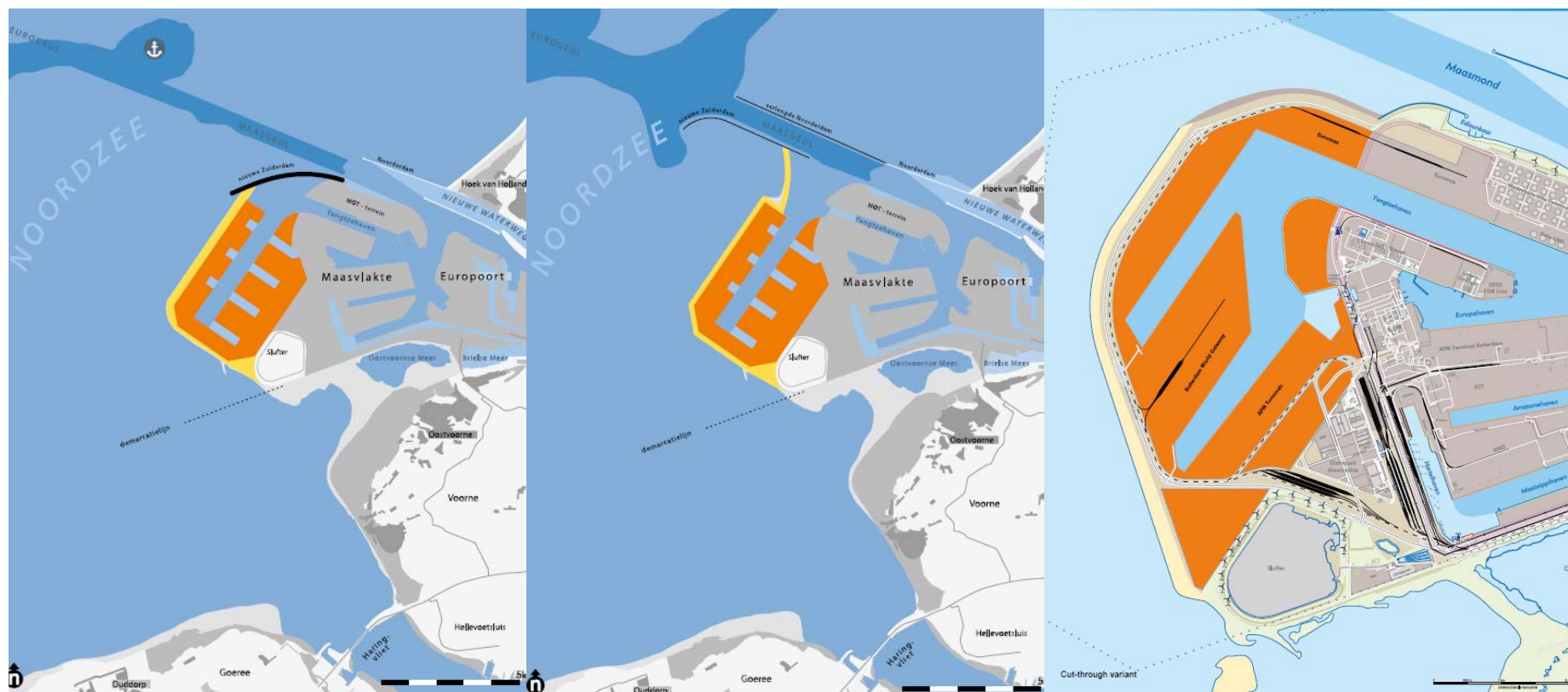
資料來源：Development Bureau (2019c)。

Maasvlakte 2 項目



資料來源：Rijkswaterstaat (2014)。

Maasvlakte 2 的 3 個設計方案⁽¹⁾



參考設計方案 1，擴建碼頭

參考設計方案 2，航道連接海洋

最終設計定案，"共用航道"設計

註：(1) 橙色部分顯示擬議的 Maasvlakte 2 填海範圍。
資料來源：Port of Rotterdam Authority (2008)。

參考資料

香港

1. 2016 Population By-census. (2018) Available from: <https://www.bycensus2016.gov.hk/en/> [Accessed August 2019].
2. Agriculture, Fisheries and Conservation Department. (2018) *Monitoring of Marine Mammals in Hong Kong Waters (2017-18)*. Available from: https://www.afcd.gov.hk/tc_chi/conservation/con_mar/con_mar_chi/con_mar_chi_chi/files/Final_Report_2017_18.pdf [Accessed August 2019].
3. Airport Authority Hong Kong. (2016a) *Coral Translocation Plan*. Available from: <http://env.threerunwaysystem.com/ep%20submissions/201605%20Coral%20Translocation%20Plan.pdf> [Accessed August 2019].
4. Airport Authority Hong Kong. (2016b) *Mitigation and Enhancement Measures in connection with the Conservation of Marine Ecology and Chinese White Dolphins*. LC Paper No. CB(4)576/15-16(01). Available from: https://www.legco.gov.hk/yr14%2D15/english/hc/sub_com/hs101/papers/hs10120160216cb4-576-1-e.pdf [Accessed August 2019].
5. Airport Authority Hong Kong. (2017) *Environmental Issues: Progress of Implementation of Key Environmental Impact Assessment Commitments*. LC Paper No. CB(4)810/16-17(01). Available from: https://www.legco.gov.hk/yr16%2D17/english/hc/sub_com/hs102/papers/hs10220170411cb4-810-1-e.pdf [Accessed August 2019].
6. Airport Authority Hong Kong. (2019) *Update on the Development of the Three-Runway System at the Hong Kong International Airport*. LC Paper No. CB(4)775/18-19(05). Available from: <https://www.legco.gov.hk/yr18%2D19/english/panels/e/dev/papers/e/dev20190429cb4-775-5-e.pdf> [Accessed August 2019].
7. Civil Engineering and Development Department. (2014) *Reclamation outside Victoria Harbour and Rock Tavern Development – Executive Summary on Final Report for Reclamation*. Available from: https://www.cedd.gov.hk/filemanager/eng/content_961/4/Executive_Summary_on_Final_Report_for_Reclamation.pdf [Accessed August 2019].

8. Civil Engineering and Development Department. (2019) *Tsueng Kwan O New Town*. Available from: <https://www.cedd.gov.hk/eng/about-us/achievements/land/regional-development/e1-tseung-kwan-o-new-town/index.html> [Accessed August 2019].
9. Civil Engineering and Development Department. (Undated) *Role of Reclamation in Hong Kong Development*. Available from: https://www.cedd.gov.hk/filemanager/eng/content_954/Info_Sheet3.pdf [Accessed August 2019].
10. Development Bureau. (2013) *Estimation of Project Cost*. Available from: <https://www.legco.gov.hk/yr13-14/english/fc/pwsc/papers/pi13-10e.pdf> [Accessed August 2019].
11. Development Bureau. (2014) *Challenges to Delivery of the Capital Works Programme*. LC Paper No. CB(1)925/13-14(03). Available from: <https://www.legco.gov.hk/yr13%2D14/english/panels/dev/papers/dev0225cb1-925-3-e.pdf> [Accessed August 2019].
12. Development Bureau. (2016) *Hong Kong 2030+ Towards A Planning Vision and Strategy Transcending 2030: Preliminary Concepts for the East Lantau Metropolis*. Available from: https://www.hk2030plus.hk/document/ELM_EN.pdf [Accessed August 2019].
13. Development Bureau. (2017a) *Cost Management for Capital Works Projects – Progress and Outlook*. LC Paper No. CB(1)1284/16-17(04). Available from: <https://www.legco.gov.hk/yr16%2D17/english/panels/dev/papers/dev20170717cb1-1284-4-e.pdf> [Accessed August 2019].
14. Development Bureau. (2017b) *Overview of Land Supply*. LC Paper No. CB(1)461/16-17(01). Available from: <https://www.legco.gov.hk/yr16-17/english/panels/dev/papers/dev20170124cb1-461-1-e.pdf> [Accessed August 2019].
15. Development Bureau. (2017c) *Practice Notes for New Engineering Contract (NEC) – Engineering and Construction Contract (ECC) for Public Works Projects in Hong Kong*. Available from: https://www.devb.gov.hk/filemanager/en/content_1002/01_NEC_ECC_PN_V1.1_201703.pdf [Accessed August 2019].

16. Development Bureau. (2018) *Strengthening Cost Management and Uplifting Performance of Public Works Projects: Follow-up Actions to Meeting on 27 November 2018*. LC Paper No. CB(1)347/18-19(01). Available from: <https://www.legco.gov.hk/yr18%2D19/english/panels/dev/papers/dev20181127cb1-347-1-e.pdf> [Accessed August 2019].
17. Development Bureau. (2019a) *Follow-up Actions Arising from the Public Works Subcommittee Meeting on 22 May 2019*. LC Paper No. PWSC235/18-19(01). Available from: <https://www.legco.gov.hk/yr18%2D19/english/fc/pwsc/papers/pwsc20190522pwsc-235-1-e.pdf> [Accessed August 2019].
18. Development Bureau. (2019b) *Proposed creation of one permanent post of Principal Government Engineer (D3) and making permanent of one Government Engineer (D2) supernumerary post in the Works Branch of the Development Bureau*. LC Paper No. EC(2018-19)26. Available from: <https://www.legco.gov.hk/yr18-19/english/fc/esc/papers/e18-26e.pdf> [Accessed August 2019].
19. Development Bureau. (2019c) *Studies related to Artificial Islands in the Central Waters, Lantau Conservation Fund and Work Progress of the Sustainable Lantau Office*. LC Paper No. CB(1)729/18-19(03). Available from: <https://www.legco.gov.hk/yr18%2D19/english/panels/dev/papers/dev20190326cb1-729-3-e.pdf> [Accessed August 2019].
20. Environment, Transport and Works Bureau. (2005) *Implementation of Systematic Risk Management in Public Works Projects*. Available from: <https://www.devb.gov.hk/filemanager/technicalcirculars/en/upload/28/1/C-2005-6-0-1.pdf> [Accessed August 2019].
21. Flyvbjerg, B. et al. (2016) *Reference Class Forecasting for Hong Kong's Major Roadwork Projects*. Available from: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1710/1710.09419.pdf> [Accessed August 2019].
22. Highways Department. (2015) *HyD's response to media enquiries on Hong Kong-Zhuhai-Macao Bridge Hong Kong Boundary Crossing Facilities project*. Available from: https://www.hyd.gov.hk/en/publications_and_publicity/publicity/press_releases/2015/20150925_3/20150925_3.html [Accessed August 2019].

23. Hong Kong Bird Watching Society. (2019) *Views on "Studies related to artificial islands in the central waters"*. LC Paper No. CB(1)868/18-19(15). Available from: <https://www.legco.gov.hk/yr18-19/english/panels/dev/papers/dev20190413cb1-868-15-e.pdf> [Accessed August 2019].
24. Housing, Planning and Lands Bureau. (2004) *Technical Circular No. 1/04 – Protection of the Harbour Ordinance*. Available from: https://www.devb.gov.hk/filemanager/en/content_679/hplb-tc-01-04.pdf [Accessed August 2019].
25. Independent Expert Panel. (2014) *Report of the Hong Kong Section of the Guangzhou-Shenzhen-Hong Kong Express Rail Link Independent Expert Panel*. Available from: <https://www.gov.hk/en/theme/iep-xrl/pdf/IEP-report.pdf> [Accessed August 2019].
26. Legislative Council Secretariat. (2015) *Background brief on early termination of employment contract of Mr Jay WALDER, former Chief Executive Officer of the MTR Corporation Limited*. LC Paper No. CB(4)1143/14-15(05). Available from: <https://www.legco.gov.hk/yr14-15/english/panels/tp/papers/tp20150616cb4-1143-5-e.pdf> [Accessed August 2019].
27. Legislative Council Secretariat. (2018) *Research Brief on The 2018-2019 Budget*. LC Paper No. RB02/17-18. Available from: <https://www.legco.gov.hk/research-publications/english/1718rb02-the-2018-2019-budget-20180412-e.pdf> [Accessed August 2019].
28. *Minutes of the 4th Meeting of the Public Works Subcommittee of the Legislative Council*. (2015) 26 November. LC Paper No. PWSC81/14-15. Available from: <https://www.legco.gov.hk/yr14%2D15/english/fc/pwsc/minutes/pwsc20141126.pdf> [Accessed August 2019].
29. MTR Corporation Limited. (2014) *Second Report by the Independent Board Committee on the Express Rail Link Project*. Available from: [https://web.archive.org/web/20180314141108/http://www.expressrailink.hk/pdf/en/report/2nd%20Report_ENG\(Full\).pdf](https://web.archive.org/web/20180314141108/http://www.expressrailink.hk/pdf/en/report/2nd%20Report_ENG(Full).pdf) [Accessed August 2019].

30. Transport and Housing Bureau. (2015) *53TR – Hong Kong Section of Guangzhou – Shenzhen – Hong Kong Express Rail Link – construction of railway works*. LC Paper No. PWSC(2015-16)50. Available from: <https://www.legco.gov.hk/yr15-16/english/fc/pwsc/papers/p15-50e.pdf> [Accessed August 2019].
31. Works Bureau. (2002) *Works Bureau Technical Circular No. 26/2002 – Special Conditions of Contracts for Use in Mega Project Contracts*. Available from: <https://www.devb.gov.hk/filemanager/technicalcirculars/en/upload/131/1/wb2602.pdf> [Accessed August 2019].
32. World Wide Fund. (2014) *WWF's Response to Third Runway EIA Report: Avoid the "Develop First, Conserve Later" Trap*. Available from: <https://www.wwf.org.hk/en/?11560/WWF-Three-Runway> [Accessed August 2019].
33. 《未計及通脹 前高官料造價或達萬億》，《星島日報》，2019年3月20日，網址：<https://www.singtaousa.com/日報/香港/2259541-未計及通脹-前高官料造價或達萬億/> [於2019年8月登入]。
34. 香港海豚保育學會：《致發展事務委員會委員信件》，2019年，立法會CB(1)846/18-19(67)號文件，網址：<https://www.legco.gov.hk/yr18%2D19/chinese/panels/dev/papers/dev20190413cb1-846-67-c.pdf> [於2019年8月登入]。
35. 香港測量師學會：《香港測量師學會對2019-20年度政府財政預算案的回應》，2019年，網址：https://www.hkis.org.hk/archive/materials/category/pr_20190228en.pdf [於2019年8月登入]。
36. 香港測量師學會：《設獨立建造成本顧問優化監控》，2016年，網址：<https://www.hkis.org.hk/hkis/general/media/media-20160712.pdf> [於2019年8月登入]。
37. 《造價6240億屬騙局？朱凱迪揭兩大「誤導位」》，《香港01》，2019年3月19日，網址：<https://www.hk01.com/政情/307988/明日大嶼-造價6240億屬騙局-朱凱迪揭兩大-誤導位> [於2019年8月登入]。

38. 《填海補償效果成疑 新海岸公園恐報廢》，《香港 01》，2016 年 1 月 15 日，網址：<https://www.hk01.com/社區專題/2359/填海補償效果成疑-新海岸公園恐報廢> [於 2019 年 8 月登入]。

挪威

39. *Concept Research Programme*. (Undated) Available from: <https://www.ntnu.edu/web/concept/concept> [Accessed August 2019].
40. EY. (2016) *Kartlegging av tid og kostnader ved KS-ordningen*. Available from: https://www.regjeringen.no/contentassets/524b626fd0a84865bc6f127faa6d0173/24112016_ks-ordning.pdf [Accessed August 2019].
41. Finansdepartementet. (2008) *Systematisk Usikkerhet*. Available from: https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1263838555/Veileder_nr4_systematisk_usikkerhet.pdf [Accessed August 2019].
42. Odeck, J. et al. (2015) *The Impact of External Quality Assurance of Cost Estimates on Cost Overruns: Empirical Evidence from the Norwegian Road Sector*. Available from: <https://journals.open.tudelft.nl/index.php/ejtir/article/view/3079/3266> [Accessed August 2019].
43. Royal Norwegian Ministry of Finance. (2010) *Regulations on Financial Management in Central Government*. Available from: https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/fin/vedlegg/okstyring/regulations_on_financial_management_in_central_government_norway.pdf [Accessed August 2019].
44. Samset, K. and Volden, G.H. (2013) *Investing for Impact: Lessons with the Norwegian State Project Model and the First Investment Projects that have been subjected to External Quality Assurance*. Available from: https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262010703/Concept_report_nr_36.pdf [Accessed August 2019].
45. Samset, K.F. et al. (2016) *Governance Schemes for Major Public Investment Projects: A Comparative Study of Principles and Practices in Six Countries*. Available from: https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262010703/Concept_report_No47_WEB-OjAyh68F.pdf/0c6ca6fd-41ac-46fa-bcc0-7b0f0838d801?version=1.0 [Accessed August 2019].

46. Torp, O. et al. (2006) *Cost Uncertainty in Major Public Investment Projects*. Available from: <https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262010703/Concept%2015%20-%20CostUncertainty%20Summary.pdf> [Accessed August 2019].
47. Welde, M. (2017) *Cost Performance in Large Government Investment Projects that have been subjected to External Quality Assurance*. Available from: https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262010703/Concept_reeport_51_eng_web.pdf/4e9e286f-03f7-491a-810d-aabcdfa28aee?version=1.0 [Accessed August 2019].
48. Volden, G.H. and Samset, K. (2017) Quality assurance in megaproject management: The Norwegian way. In Flyvbjerg, B. (ed.) *The Oxford Handbook of Megaproject Management*, Oxford University Press.

荷蘭

49. EcoShape. (Undated) *Sea Bed Landscaping*. Available from: <https://www.ecoshape.org/en/projects/sea-bed-landscaping/> [Accessed August 2019].
50. European Commission. (2003) *Opinion of the Commission delivered pursuant to Article 6.4 § 2 of Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992*. Available from: http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/rotterdam_en.pdf [Accessed August 2019].
51. European Commission. (2019) *The Habitats Directive*. Available from: http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index_en.htm [Accessed August 2019].
52. Government of the Netherlands. (2018) *Integrale Rapportage visie en Vertrouwen 2018*. Available from: <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2019/01/15/negende-integrale-rapportage-visie-en-vertrouwen-met-monitoringsinformatie/negende-integrale-rapportage-visie-en-vertrouwen-met-monitoringsinformatie.pdf> [Accessed August 2019].

53. Meulen, F.V. (2016) *Environmental Compensation for Port Extension: The Case of Rotterdam Harbour and Nature Compensation, Policy and Practice*. Available from: <http://dx.doi.org/10.21622/RESO.2016.02.2.147> [Accessed August 2019].
54. Peeters, E. (2013) *Innovative Design, Techniques and Equipment at Maasvlakte 2, Port of Rotterdam*. Available from: <https://www.iadc-dredging.com/ul/cms/terraetaqua/document/3/7/7/377/377/1/article-innovative-design-techniques-and-equipment-at-maasvlakte-2-port-of-rotterdam-terra-et-aqua-131-3.pdf> [Accessed August 2019].
55. Port of Rotterdam Authority. (2007) *Environmental Impact Assessment for Zoning of Maasvlakte 2: Summary*. Available from: https://www.eib.org/attachments/pipeline/20070125_nts2_en.pdf [Accessed August 2019].
56. Port of Rotterdam Authority. (2008) *The Sustainable Port*.
57. Port of Rotterdam Authority. (2012) *Maasvlakte 2 Monitor*. Available from: https://web.archive.org/web/20140923090410/https://www.maasvlakte2.com/uploads/maasvlakte_2_monitor_uk.pdf [Accessed August 2019].
58. Port of Rotterdam Authority. (Undated) *Maasvlakte 2*. Available from: <https://web.archive.org/web/20140821200957/https://www.maasvlakte2.com/en/news> [Accessed August 2019].
59. Project Mainportontwikkeling Rotterdam. (2006) *Planologische Kernbeslissing Project Mainportontwikkeling Rotterdam*. Available from: <http://www.naeff.com/wp-content/uploads/2018/03/PKB-PMR-2006.pdf> [Accessed August 2019].
60. Ravesteijn, W. et al. (2015) *Responsible Innovation in Port Development: The Rotterdam Maasvlakte 2 and the Dalian Dayao Bay Extension Projects*. Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/fdb1/cc7031f08f421f49030b7689cef00625811b.pdf> [Accessed August 2019].
61. Rijkswaterstaat. (2014) *Evaluatie MEP Natuurcompensatie Voordelta (NCV) 2013*. Available from: https://www.informatiehuismarien.nl/publish/pages/109386/evaluatie-mep-natuurcompensatie-voordelta-2013_4211.pdf [Accessed August 2019].

62. Van Gent, B. (2014) *Port of Rotterdam and Maasvlakte 2: Polder Environmentalism, Indecision and Ambition*. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/273423541> [Accessed August 2019].

其他

63. Blöndal, J.R. (2006) *Budgeting in Singapore*. Available from: <https://www.oecd.org/gov/budgeting/40140241.pdf> [Accessed August 2019].

64. Business Times. (2015) *MPA signs S\$2.4b deal for first phase of Tuas Terminal*. Available from: <https://www.businesstimes.com.sg/transport/mpa-signs-s24b-deal-for-first-phase-of-tuas-terminal> [Accessed August 2019].

65. Chou, L.M. et al. (2017) *Effectiveness of Reef Restoration in Singapore's Rapidly Urbanizing Coastal Environment*. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/319046285> [Accessed August 2019].

66. European Council. (1992) *Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora*. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31992L0043&from=EN> [Accessed August 2019].

67. Flyvbjerg, B. (2016) *The Fallacy of Beneficial Ignorance: A Test of Hirschman's Hiding Hand*. Available from: https://www.academia.edu/24744664/The_Fallacy_of_Beneficial_Ignorance_A_Test_of_Hirschmans_Hiding_Hand [Accessed August 2019].

68. Government of Dubai. (2010) *Regulation EN – 8.0: Coral Translocation Regulations*.

69. Gray, J.S. (2006) *Minimizing Environmental Impacts of a Major Construction: The Øresund Link*. Available from: <https://setac.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ieam.5630020213> [Accessed August 2019].

70. Infrastructure and Projects Authority. (2016) *Guidance for Departments and Review Teams: Project Assessment Review (PAR)*. Available from: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/638301/project_assessment_review_guidance.odt [Accessed August 2019].
71. Infrastructure and Projects Authority. (2018) *GovS 002: Project Delivery – Portfolio, Programme and Project Management*. Available from: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/746400/Project_Delivery_Standard_1.2.pdf [Accessed August 2019].
72. Institute of Civil Engineers. (2017) *In Plain Sight: Reducing the Risk of Infrastructure Failure*. Available from: <https://www.ice.org.uk/getattachment/news-and-insight/policy/in-plain-sight-reducing-the-risk-of-infrastructure/ICE-In-Plain-Sight-Final.pdf.aspx> [Accessed August 2019].
73. Maritime and Port Authority. (2015) *Relocated corals thriving at new sites*. Available from: <https://www.mpa.gov.sg/web/portal/home/media-centre/news-releases/detail/0c674e29-62ea-49db-8e39-eab37b1d6834> [Accessed August 2019].
74. Maritime and Port Authority. (Undated) *Enhancing Singapore's Coral Reef Ecosystem in a Green Port*. Available from: https://www.mpa.gov.sg/web/wcm/connect/www/66e210bc-fc8e-496b-a12b-69bc405a7af0/Annex+A_volapp.pdf?MOD=AJPERES [Accessed August 2019].
75. Ministry of Finance. (2017) *Cost Management for Large-scale Infrastructure Projects*. Available from: <https://www.mof.gov.sg/Newsroom/Parliamentary-Replies/cost-management-for-large-scale-infrastructure-projects> [Accessed August 2019].
76. RGL Forensics, Faber Maunsell/Aecom, and Frontier Economics. (2009) *Ex Post Evaluation of Cohesion Policy Programmes 2000-2006*. Available from: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/evaluation/pdf/expost2006/wp10_final_report.pdf [Accessed August 2019].

77. The Straits Times. (2016) *Singapore spends \$6m to relocate corals that were in the way of Tuas port development*. 23 April. Available from: <https://www.straitstimes.com/singapore/environment/singapore-spends-6m-to-relocate-corals-that-were-in-the-way-of-tuas-port> [Accessed August 2019].
78. The World Association of Waterborne Transport Infrastructure. (2010) *Dredging and Port Construction around Coral Reefs*. Available from: <https://www.unep-wcmc.org/resources-and-data/pianc-dredging-and-port-construction-around-coral-reefs> [Accessed August 2019].