

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書
(出國類別:進修)

聯合國水利環境教育學院 水適應城市
UNESCO-IHE Water Sensitive Cities

服務機關：經濟部水利署南區水資源局

出國人員：經管課課長黃信融

派赴國家：荷蘭

出國期間：105 年 6 月 25 日~105 年 7 月 17 日

報告日期：105 年 10 月 11 日

目 錄

	頁碼
壹、摘要.....	1
貳、課程緣起.....	3
參、課程內容及過程.....	5
一、課程內容.....	5
(一)課程目的.....	5
(二)課程大綱及師資.....	6
(三)學員組成.....	8
二、課程簡述.....	8
(一)水適應型城市.....	8
(二)多功能的水利設計.....	13
(三)案例分享-澳洲墨爾本 Elwood.....	14
(四)荷蘭三角洲計畫.....	18
(五)現地參訪.....	20
肆、心得與建議.....	26
一、心得.....	26
二、建議.....	27

壹、摘要

近年來極端氣候在全球各地帶來許多災害，從乾旱、暴雨洪災、高溫導致農作物歉收等，讓人不得不正視氣候變遷的課題。水適應城市(water sensitive cities) 這個概念，在今日顯得異常重要，並逐漸從水利工程、環境保育的面向，擴及到城市空間規劃專業的討論。以往研究著重在對環境威脅具有容受力及恢復力的韌性城市(Resilience cities)，希望藉由環境與水利工程技術上的改善，達到避災、減災的目的。而近來研究則偏重在城市「調適」面向上的探討，即與水共生的概念，以回應氣候變遷所帶來不確定性的衝擊。

荷蘭有 1/4 的國土高程低於海平面，無可避免的更易於遭受水患的影響，所以在氣候變遷所帶來之不確定性的威脅之中，積極推動水適應型城市，降低水災可能造成之影響，並在世界上有了一定的成果。本次研習即在荷蘭 UNESCO-IHE 中學習他們 water sensitive cities-module 的課程，上課時間由 6 月 27 日到 7 月 15 日，課程的編排由氣候變遷的省思、因應的作為到實際案例檢討，上課多以啟發、討論、小組心得發表方式逐步引導學員學習未來空間規劃時，所應有的基本知識。



圖一、水利和環境工程國際學院（UNESCO-IHE）

貳、課程緣起

UNESCO-IHE 水利和環境工程國際學院是一家進行水教育的國際院校，於 2003 年由聯合國教科文組織和荷蘭政府共同成立，院址在荷蘭台夫特，屬於聯合國教科文組織的 I 類機構，由所有聯合國教科文組織成員國共同擁有。本學院脫胎於原 IHE 學院。IHE 學院從水利工程國際課程（成立於 1957 年）發展而來，1976 年該課程更名為水利和環境工程國際學院（IHE）。UNESCO-IHE 在強化其他院校和研究機構的成果、增加水領域專業人士的知識技能方面起到了重要的作用。聯合國教科文組織的成員國可以在人力資源和機構能力培養方面獲得 UNESCO-IHE 提供的知識和服務，對於實現千年發展目標、約翰內斯堡實施計畫（21 世紀議程）和其他全球水目標的努力具有極其重要的意義。

荷蘭人口是台灣的 3/4，土地面積是台灣的 5/4，國民所得大約是台灣兩倍。台灣國土面積為三萬六千多平方公里，其中 74% 為高山、丘陵與台地，但絕大多數的人口卻集中在 26%（9360 平方公里）的平地都市中。荷蘭國土面積有四萬一千多平方公里，比我們台灣三萬六千多平方公里大了一些，人口卻沒台灣多，約一千六百萬（資料取自：維基百科）。

然而，台灣的高山、平原、丘陵交錯，地形相當複雜，加上西部沿海地區地層下陷、國土流失嚴重。這些潛在的危機恰與遠在西歐的荷蘭，先天地形低於海平面，也曾經面臨過國土規劃的困境，50 年代的北海洪災，荷蘭人後來花了長達 32 年的時間來築堤防洪、與海爭地。

1953 年荷蘭遭遇史上空前的北海颶風，強風吹襲及強降雨侵襲下，造成海岸潰堤，暴潮及河流洪水直衝荷蘭境內，部分市區淹水達 3 公尺之深，導致五萬棟房屋全毀，近十萬人流離失所，這場大水奪走了近兩千條人命，190 千公尺的提防被沖壞，89 個閘壩垮掉，損失相當慘重。此刻荷蘭人才驚覺，先天地理環境低於海平面的劣勢讓他們危機四伏，如果沒有作為，等於坐以待斃。於是荷蘭人開啟了「填海造陸」的三角洲計畫。在短短幾十年間，風車日夜抽取低窪濕地的排水，逐漸創造出新的耕地，填海造陸帶動了荷蘭的經濟發展與繁榮景象。



然而，隨著高大的堤防逐一增設，新的問題也隨之產生了：河川被侷限在堤防所限縮的範圍之內，河流帶來很多的沉積物，造成泥沙淤積、河床變高，堤防也只好越蓋越高。但大水終究無處宣洩，使得水患更加嚴重。1993 及 1995 年兩次的萊茵河水患，讓荷蘭政府當局決定「還地於河」，給水更多的空間，並開始去除河流周邊的「障礙」，讓水回到它原本存在的路徑上。並在 2003 年開始進行因應氣候變遷的相關政策的論證，從科學研究、產業轉型、組織改造、法令制定到國土規劃等各個不同面相切入。開始思考如何「與水共生」，成立一個跨國的三角洲聯盟，希望透過這一聯盟的運作，將荷蘭經驗輸出到世界各國。

UNESCO-IHE 水利和環境工程國際學院於 2000 年起每年開辦水適應正規課程及短期課程，於網路公開對各國招收對本議題有興趣的學員，與該學院正規的學員共同交流研究。藉由課程學習瞭解因地制宜的水資源管理概念，促發全球各城市更全面性的空間規劃思維取代傳統治水方式，不僅可對外輸出荷蘭治水經驗，亦促進國際交流，本課程研習就是在此緣由下，經水利署選派參加，進行水適應型城市交流研習。

參、課程內容及過程

一、課程內容

(一)課程目的

荷蘭國際水利環境工程學院（IHE）舉辦本次「水適應城市」之短期課程，主要希望學員能學習到以下課題：

1. 描述世界各地不同城市在水資源管理的歷史演進過程，並說明在演進過程中不同城市擁有的正向或負面特點，作為未來參考。
2. 認識城市在水資源管理中重要的三種面向，即供水、防洪、污水處理，學習這三者彼此之間如何相互影響，並如何視為一體作綜合考量。
3. 認識水資源管理中各種水系統的多向層面，思考每個層面的附加價值及機會，並學習如何運用分析工具評估多面向之價值，以運用在永續水資源的計畫上。
4. 在特定水治理議題下，辨識不同水系統中，其重要組成面向之交互關係，並在宜居及永續前題下，學習利用此種交互影響特性，尋求城市最大利益。
5. 說明水適應型概念在現今城市發展過程中的重要性，並學習目前已實行這種概念的實際案例。
6. 學習如何找出在特定水資源管理議題下的利益關係者，並思考如何將非水領域的利益關係者(工業、農業生產、能源)納入水適應型城市規劃。
7. 將水適應型城市主要概念，實際運用在現正面臨水資源議題的城市，檢視他們目前的做法，並設法提出更有前瞻性的做法。

(二)課程大綱及師資

Water Sensitive Cities

Module 11

June 27 - July 15, 2016

Date	Period	Room	Lecturer	Subject
MON 27	10.45 - 11.30	B9	Pathirana	Introduction to WSC
	11.45 - 12.30	B9	Pathirana	Water Supply Aspects
	13.45 - 14.30	B9	v.d. Steen	Waste Water Aspects
	15.45 - 16.30	B9	Kooy / Acevedo	Governance and Society
	16.45 - 17.30	B9	Pathirana	Surface Water
TUE 28	09.45 - 12.30	B9	Pathirana	WSC Module-way Forward
	13.45 - 16.30	B9	Zevenbergen	Green City Kendari, Indonesia - a demonstration project for WSC
WED 29	09.45 - 16.30	B9	Pathirana / Radhakrishnan	Adaptation of secondary cities in the global south – case study Can Tho, Vietnam
THU 30	09.45 - 12.30	B9	Zevenbergen	Flood resilient buildings in water sensitive cities
	13.45 - 16.30	B9	Radhakrishnan / Pathirana	Climate adaptation and urban flooding - case study Melbourne Australia
FRI 01	09.45 - 16.30	B9	Moens	Climate Adaptation Plan for Ho Chi Minh City - The process and outcome
MON 04	09.45 - 12.30	B9	Veerbeek	Urban Retrofitting and Opportunistic Adaptation - case study Rotterdam, NL
	13.45 - 16.30	A3a	Kooy / Acevedo	Water is wide: flash flooding in Barranquilla, Colombia
TUE 05	09.45 - 12.30	B9	v.d. Steen	Metabolism based planning of urban water systems. Case study Tel Aviv
	13.45 - 16.30	A2b	Pathirana	Urban water infrastructure as a tool to manage urban heat - case studies: Singapore, Montevideo, Mumbai, etc.
WED 06	09.45 - 12.30	B9	Pathirana	Adaptation of drinking water supply of Ho Chi Minh City, Vietnam to a changing climate - The process and outcome
	13.45 - 15.30	B9	Zhou	Ground Water
THU 07	*	B9	Pathirana / Veerbeek	Possible Fieldtrip Day*
FRI 08	*	B9	Pathirana / Veerbeek	Possible Fieldtrip Day*
MON 11	09.45 - 16.30	B9	Gersonius	Assessing the multiple benefits of green urban water infrastructure (Ciria Best Toolkit)

Water Sensitive Cities

Module 11

June 27 - July 15, 2016

Date	Period	Room	Lecturer	Subject
TUE 12	09.45 - 16.30	B3	Kooy / Acevedo	Case Study: Dhaka's "Green Utility"
WED 13				Preparation for presentations
THU 14	09.45 - 16.30	B3	Pathirana / Kooy / Acevedo	Presentations
FRI 15	09.45 - 17.30	B9	Mullaly	Application of Water Sensitive Urban Design features in Australia - Design and implementation

* See separate programme

Period:

- | | | | |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1. 08.45 - 09.30 | 2. 10.45 - 11.30 | 3. 13.45 - 14.30 | 4. 15.45 - 16.30 |
| 09.45 - 10.30 | 11.45 - 12.30 | 14.45 - 15.30 | 16.45 - 17.30 |

圖二、課程大綱

(三)學員組成

本短期課程學員計 9 人，除了我是「水適應城市」短期研習課程學員外，其餘 8 位均為 UNESCO- IHE 的碩士班及博士班學生，分別來自菲律賓、斯里蘭卡、印尼、宏都拉斯、哈薩克、蒙古等不同國家。

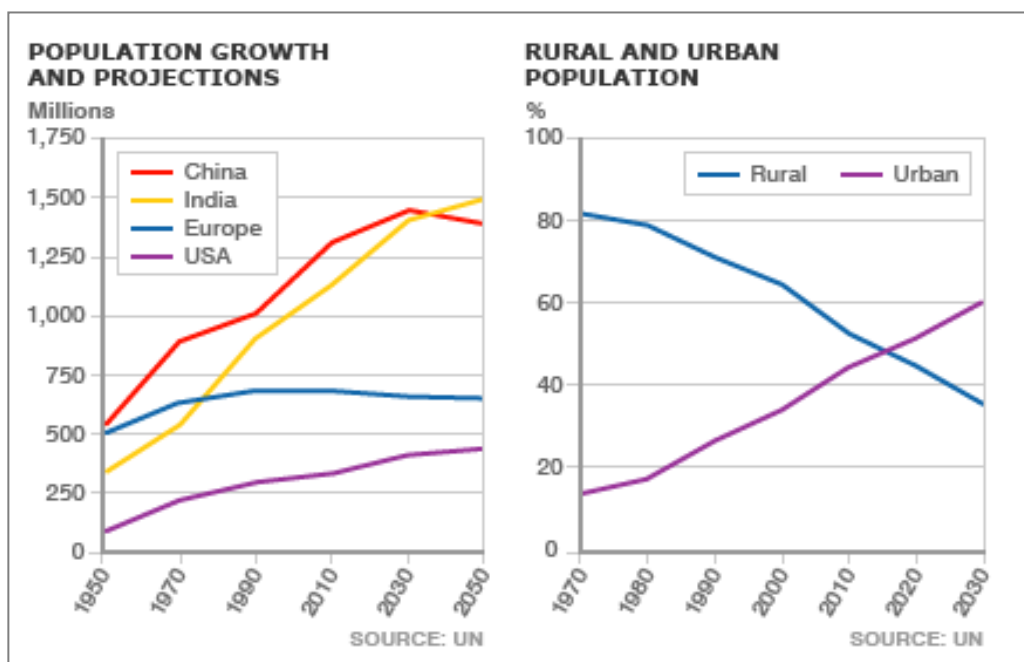


圖三、學員團體照

二、課程簡述

(一)水適應型城市

水資源的缺乏、洪水災害是當今世上每個國家都會遇到的議題，尤其在氣候變遷的今日更是明顯，雖然台灣人口有成長趨緩且老化的趨勢，但是在世界各地人口的持續增加，已是不可忽視的現象，加以城市人口增加及鄉村人口外流的趨勢，更加重了水資源管理的困難(如圖四)。

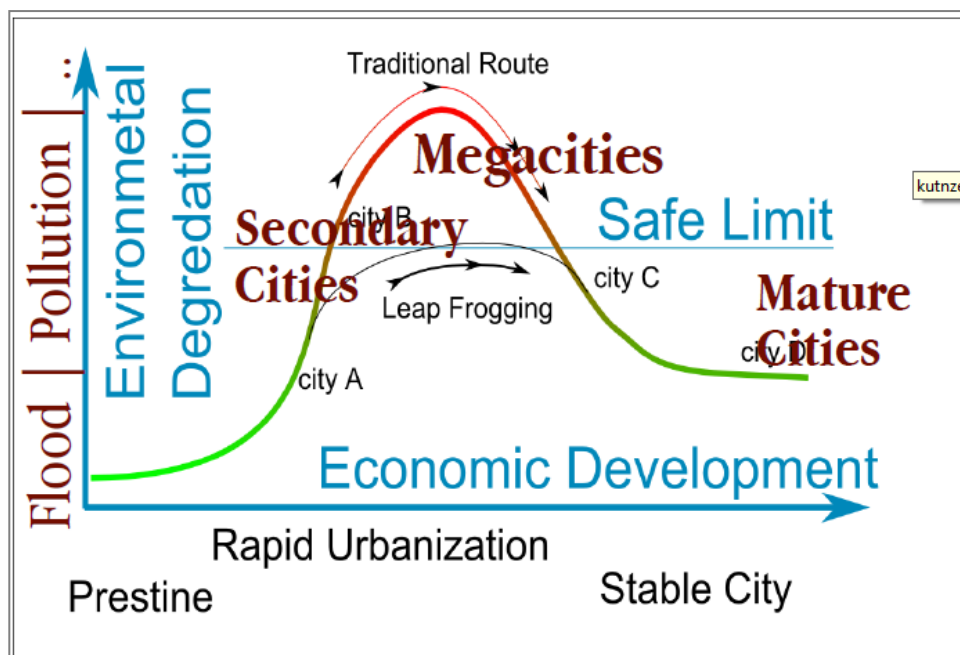


圖四、人口成長及變化趨勢

在水資源管理的議題上，世界上有許多的城市已經歷過經濟快速發展、環境破壞、環保意識抬頭進而達到經濟發展與環境保育兼顧的歷程，然而在這改變的歷程當中，人民生命財產、生活品質及環境所受到的衝擊是非常痛苦的，目前幾乎大部分先進的城市都是經過了這樣的歷程。

這讓人不禁思考，是否以後每個城市的轉變，都必須是先解決洪水對人民生命財產的威脅，接著才開始經濟的發展，而在發展的同時，環境也必須成正比的受到破壞；然後才隨著經濟趨緩穩定，環保意識的抬頭，民眾開始重視生活品質，環境的污染才隨之趨緩，達到平衡。

在網路發達及水資源管理技術提升的今日，有沒有可能吸取以往的經驗，將水患治理、水資源供應、汙水處理的面向，在城市規劃之初就一併考量，避免經歷洪水侵襲、環境汙染破壞的階段，而以穩建平和區線邁入開發新進城市之列，是我們可同努力的。(如圖五)



圖五、水適應型城市發展歷程

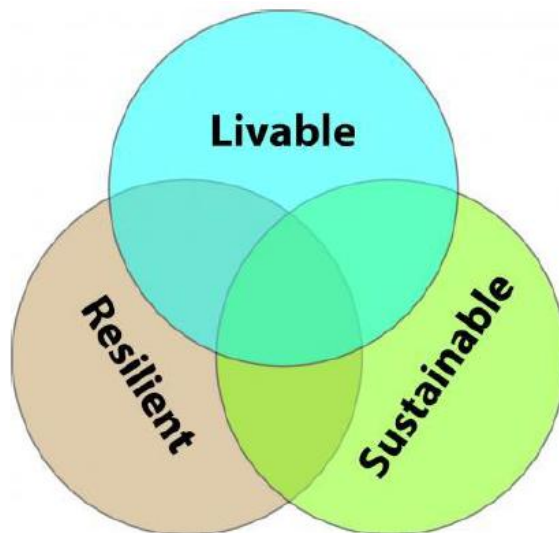
要達到前述目標，須先思考何謂”永續”，在這課程裡，老師引用了一個他也認同的定義，簡述如下：本世代追求合理經濟發展及滿足生活品質的同時，不危及下個世代享用同等環境資源的權力。在這概念下，須從環境、經濟及社會等面向共同考量，意即，以最小環境的破壞進行經濟發展，經濟發展的同時兼顧社會正義(如圖六)。



圖六、永續觀念三面向

水資源的管理除了須考慮**永續**的因子外，還需考慮**宜居**、**韌性**二項因子，這三者需要達到平衡，才是好的水資源管理(如圖七)。其中移居這個因子，老師將它放在第一位，對此，學員與老師間有了許多的討論，部分學員認為環境保育是最重要的，所以要兼顧永續，就是要留給後代同等的環境資源，如果不能確保自然環境的維持，就應該捨棄經濟的發展，降低民眾的舒適性。

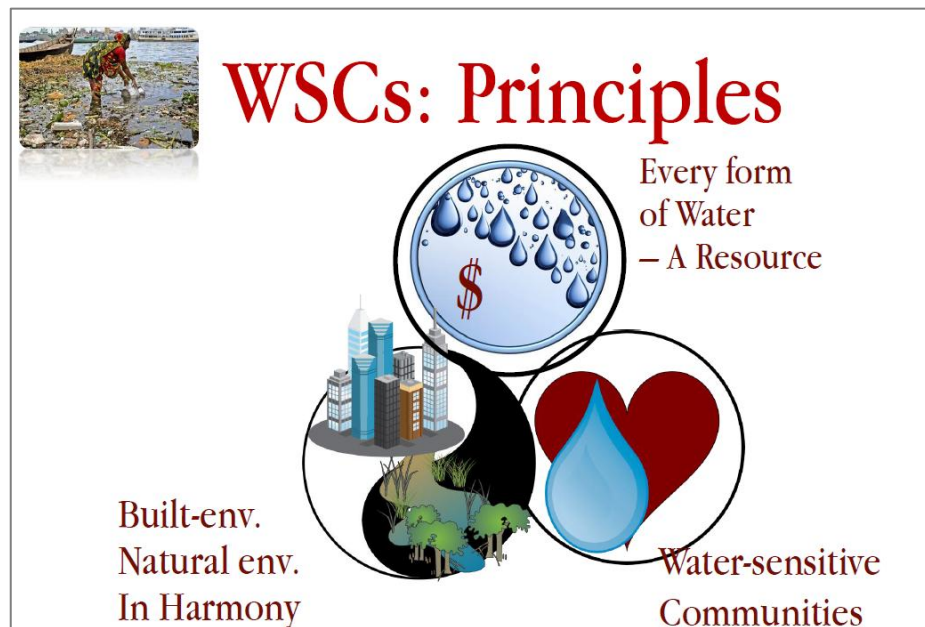
而老師認為，在面對水資源管理這個議題上，地球本身並不需要水資源管理，是人居住在地球上，為了生存才需要。所以在討論這個議題時，已將人的生命財產、生活的品質放在了第一位，只是在追求宜居的水環境時，我們需要同時經濟及環境的成本，不可能為了一味追求高規格生活品質，而設計出永遠不淹水、不缺水的城市，因為那樣一定會忽略了環境的忍受力，將重蹈以往”人定勝天”的錯誤，所以要用民眾參與的方式，**尋求社區的共識**，在此生活品質共識下，提高城市的耐受力及回復力，如此可在較少經濟成本及環境衝擊下，追求永續的水資源發展。



圖七、水資源管理須考量的三因子

水適應城市規劃原則中，可分為三項：1.將各種形式的水視為資源。2.社區共同參與。3.人與自然的和諧(如圖8)。過去許多城市在防止洪泛時，總將洪水視為亟欲排除的對象，不是防堵就是盡速排除；生活污水產生後，總是簡易處理後即排放到河道，如此不僅增加排水道輸水能力，更增加環境的污染；於此種種，皆是單一部門思維所造成的現象，防範洪災在的部門沒考慮供水，供水的部門沒考慮遊憩，而這的確是大部分國家所遭遇的問題。

政府是一個龐大的組織，需有較細的分工，層層管制，才不致於造成混亂，然而，部門之間的合作又是這個氣候多變時代所必須面對的。所以要由公部門需要資訊公開，促發城市中的民眾，在人與自然和諧共存共同理念下，盤點城市內的用水需求、天然環境資源，並展開共同討論，尋求各種可能方案，達成共識。如此，可提出獲得民眾支持的方案，不僅減少公部門與民眾的衝突，更可減少社會人力物力的虛耗。



圖八、水適應型城市規劃原則

(二)多功能的水利設計

面對無法確定的天然環境，要建構一個對極端氣候有調適能力的城市，首先需要認知的是，以現行的工程技術沒有辦法單靠一個大型的水利構造物來滿足需求，例如：要解決乾旱，單靠水庫的供應，將增加缺水風險。要解決洪災，單靠興建堤防，將總有超過設計洪水而遭淹沒的可能。所以，要以分擔風險的觀念、多功能性的原則建構不同水利設施，避免一項設施僅是指為一種目的而設置，例如路邊側溝及雨水花園可設計成兼具控制逕流、地下水補注、地面水水質過濾及調節溫度的功能(如圖九、圖十)。



圖九、路邊側溝



圖十、雨水花園

滯洪池的設計可以兼顧洪峰削減、提供遊憩功能、調節溫度及提供生物棲息環境。讓水利工程設施不再只是防洪及供水的功能，也達到環境的保育及提高生活品質的功能(如圖十一)。



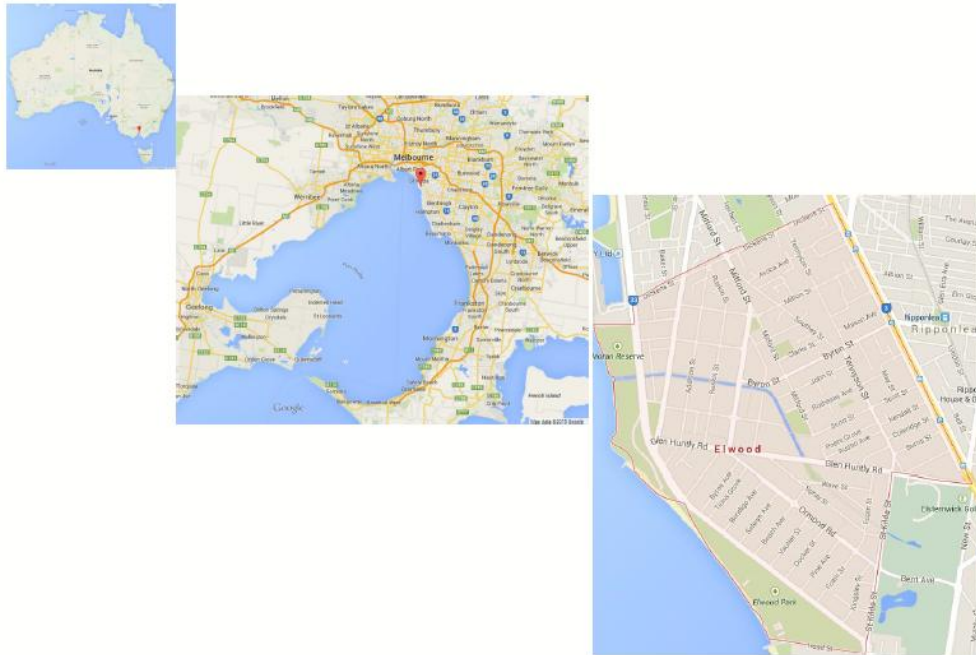
Photograph 12-2. Detention facilities can become attractive amenities and have potential to increase property values in commercial and residential settings, especially with the assistance of experienced landscape architects.

圖十一、滯洪池

(三)案例分享-澳洲墨爾本 Elwood

本案例是位於澳洲墨爾本市中心南邊 7.7 公里，為一沿海的城市，面積 2.6 平方公里，人口約 1.5 萬人，地勢平坦與周遭地形相比，形成一凹地地形(如圖十二)。主要天然災害來自 Elwood canal 氾濫、海洋暴潮侵襲，1890 年至今已遭遇 13 次重大水災，最大的災害來自 2011 年，於 3 小時降下 110mm 的雨量，市區淹水最高到達海平面以上 2.9 公尺。

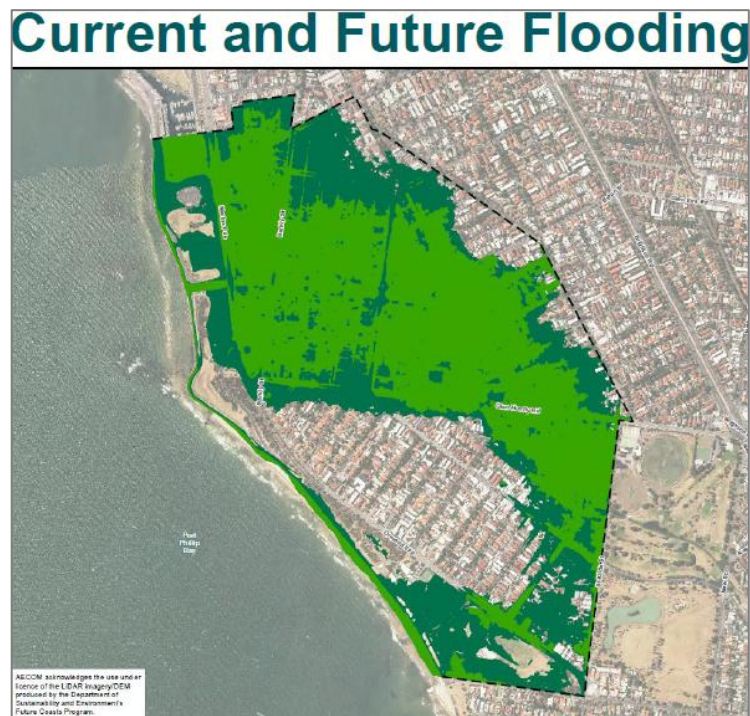
Case Study- Elwood, Melbourne



圖十二、Elwood 地理位置

為此，澳洲政府執行治水計畫，正視氣候變遷所帶來的影響，並以 2100 年作為長期規劃目標，以 100 研究現況方公里，人口約 1.5 萬人，地勢平坦與周遭地形相比，形成 100 年一遇的降雨及暴潮頻率，繪製出淹水地圖(淺綠色為現況，深綠色為 2100 氣候變遷下情境)(如圖十三)。

本計畫(Port Phillip Bay Coastal Adaptation Pathways Project)體認到這是一個長期，而且涉及層面廣泛的計畫，其領域包含水利工程、土木工程、環境營造、建築設計、社會科學及觀光，所以由歐洲各國延攬各領域專家，與本地學者組成研究顧問團，一同探討氣候變遷所帶來的影響，盤點本地區排水、供水系統，觀光資源等，為以後規劃方向提供必要性資訊及情境。



圖十三、2100 年氣候變遷情境下 Elwood 淹水地圖

接下來是引進公民參與機制，由政府、專家學者及當地居民不同利益相關者召開多場次討論及工作坊，每次討論後，由政府部門將民眾意見帶回研究，並與專家學者研究其可行性，然後再召開下一場工作坊討論(圖十四、十五)

Elwood Community workshops



圖十四、工作坊執行情形

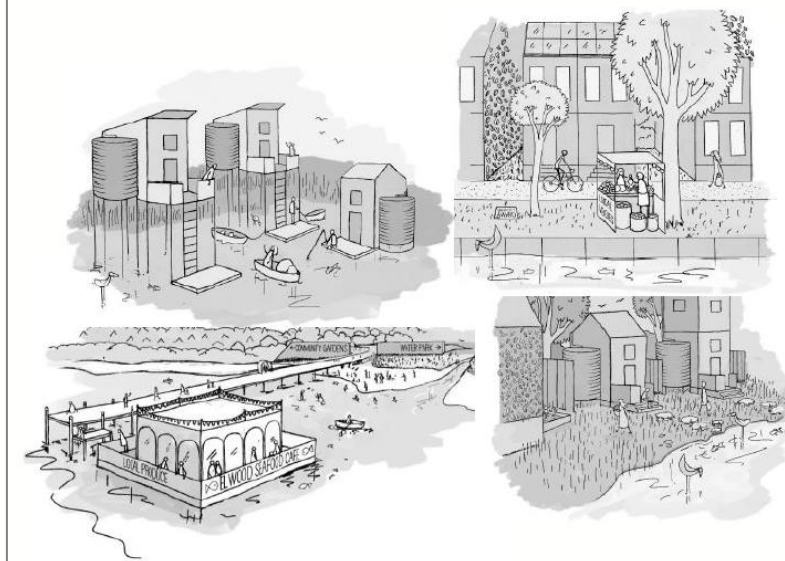
Elwood Community workshops



圖十五、工作坊執行情形

經過幾輪的交流，民眾一開始抱持觀望的心態，但隨著每次政府部門對他們所提意見有認真研究，遇到效益太低或造成環境太大衝擊的方案，都能得到善意的解釋與回應；而部分民眾所提的方案，經研究後若可採用，則在下一次會議進行進一步討論，這種態度讓在地居民感受到政府部門的務實與尊重，紛紛開始敞開心胸熱烈討論，並形塑未來願景(圖十六)，進而提出具提可行方案。

Desirable vision of Elwood in 2065



圖十六、工作坊成果

(四)荷蘭三角洲計畫

荷蘭全國面積約 4.1 萬平方公里，境內沒有一座高山，最高海拔約 323 公尺，約 1/4 國土都低於海平面，最嚴重的地區低於海平面 5 公尺，又因為是萊茵河、斯海爾德河和馬士河三條大河流匯流形成一個大三角洲，加上北海的暴潮，淹水成了荷蘭揮之不去的夢魘。

從 12 世紀開始，荷蘭即開始了填海造陸的工程，災害頻繁的小國能在 15 世紀成了海上霸權，現今鹿特丹港口、阿姆斯特丹機場皆為歐洲主要轉運站，而世界 500 企業，荷蘭更囊括了 11 項。這讓人想一探究竟，荷蘭從以往與水爭地到現今與水共生的歷程。

1953 年一次大水，奪去了荷蘭約 1800 多條人命，此傷亡人數甚至超過二戰戰火的荼毒，於是他們開始策劃舉世著名的三角洲工程，整個工程包括 12 個大項目，1954 年開始設計，1956 年動工，1986 年宣布竣工並正式啟用，共耗資 120 億荷盾。這些鉅大工程的施工難度(如圖十七、十八)，這在三四十年前幾乎不可能完成的任務，對海象、潮汐及河川水文水理的了解與掌握，現地施工技術之突破，都是史無前例的。於是他們投入了龐大經費從事水利相關的基礎研究，成立了數個至今仍舉世聞名的研究單位及學校。經過二三十年的努力，三角洲工程完成了，解決了的大部分的水患，也使得荷蘭成了世界上治水技術的主要輸出國。

到了 1970 年代，開始有人質疑堤防、水閘會讓內陸運河優養化、破壞海岸生態，建議拆掉堤防，但多數荷蘭人並不贊同這個看法。之後，直到 1995 年歐洲萊茵河大水災，荷蘭撤離 2500 萬居民，那次水災造成歐洲各國共三億多歐元的經濟損失。水災後，荷蘭人開始檢討，幾百年的防堵工事，是不是該修正了，隨之而來才有「還地於河」政策。



圖十七、Oosterschelde Dam



圖十八、馬仕朗大壩(keringhuis)

2000 年，荷蘭正式宣布，內陸將以「還地於河」，將河道挖寬，拆除水壩、防洪堰，再將河岸的農業地改成氾濫區，同時考慮到河川的生態功能。這是因為荷蘭了解到它必須與水共生、與災害共存的道理，新型三角洲計畫如此逐漸醞釀而生。

(五)現地參訪

1. 水廣場(Water Plaza)

在全球氣候變遷的影響下，鹿特丹面臨了更嚴峻的淹水問題，如何在防洪與生活遊憩之間取得平衡，是一項艱鉅的工作，但是，鹿特丹在 2005 年建築雙年展的會議期間，一座同時解決雨季儲水問題及提升都市空間和居住品質的水廣場誕生了，水廣場成功的經驗也成為世界各地團體爭相學習的對象，該案例更獲得 2013 年荷蘭國家水資源創意獎及 2014 年國際綠色科技特別獎。

水廣場由三個大小不一的區域組成，在大雨時，雨水經由不鏽鋼製成的排水溝收集起來，再加上附近建築物屋頂收集的雨水，總量可達 170 萬公升。這些雨水被儲存起來，不立即排入下水道系統，以降低都市洪泛的機會。兩個較淺的水盆直接收集儲存雨水，較深的則視雨量大小而定暫存雨水在地面。為了讓民眾能夠了解預期淹水部分在哪裡，水盆塗上深淺不一的藍色標記(如圖十九)。



圖十九、鹿特丹水廣場示意圖

在沒有雨的天氣，水廣場的運作就像任何其他的公共廣場一樣，人們可以在此休憩、運動、表演等(如圖二十)。下雨時，周邊街道的水經由屋頂、排水溝及過濾器排入廣場，減輕周邊的排水壓力，水廣場變成了滯洪池。



圖二十、鹿特丹水廣場

水廣場可以放置在城市周圍的特別位置，以不同的形式在不同地區，它們可能是公共廣場，但這個想法也同樣適用於遊樂場、溜冰場或籃球場。鹿特丹的很多新建設都包括了雨水滯留設備，它使都會區提高了水適應能力，對於其他許多城市提高適應氣候變化的能力，提供了借鏡。(如圖二十一)



圖二十一、鹿特丹水廣場

2. 鹿特丹屋頂公園

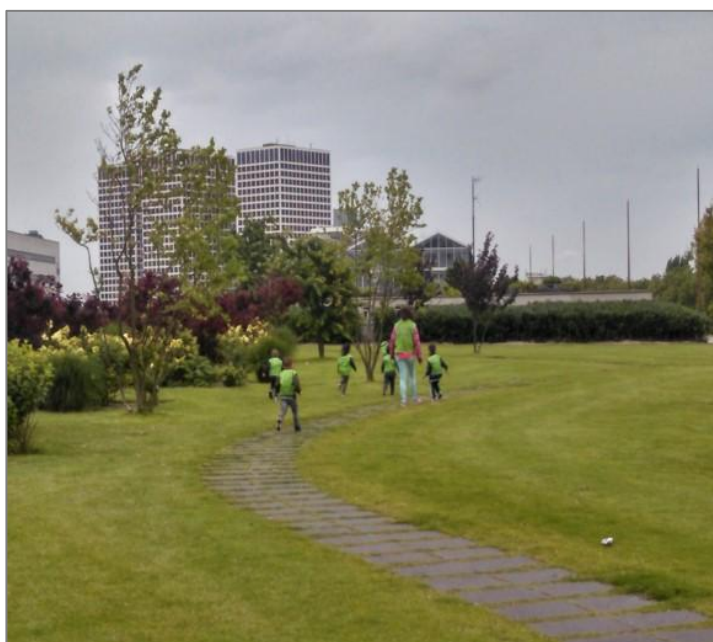
鹿特丹屋頂公園於 2014 年完工，位於鹿特丹市老港區地段，是利用老港區廢置的貨運火車軌道所在地，火車路線另一邊是第二次世界大戰之後漸成的居住區，房屋多由非營利組織為中低收入戶所提供的房子；另一邊是舊港區的辦公大樓及工業倉庫，為改善本地區的居住環境，增加提升經濟發展，於是由鹿特丹市政府領頭，與建商、當地居民、空間設計師共同討論進行改造計畫，並建成歐洲最大屋頂花園。

它不僅是公園綠地，公園下還有一整排商業街及交通道路，它的一端建於商店街 9 公尺之上，另一端則與現有居住區的天然舊堤壩相接，公園長為 1200 公尺，寬 85 公尺，面積 10.2 公頃，最獨特的是，從緊鄰屋頂公園往居住區望去，一片綠意，寬闊美麗的公園，看不到大片面積生硬的水泥鋪面滯洪池(如圖二十二)。



圖二十二、鹿特丹屋頂公園

屋頂公園兼具了二項功能，一個是為附近居民創造良好休閒環境，另一個是提供了商店所需要的空間，這兩項功能促進了本地區工業的發展並創造了良好居住環境(如圖二十三、二十四)。



圖二十三、鹿特丹屋頂公園

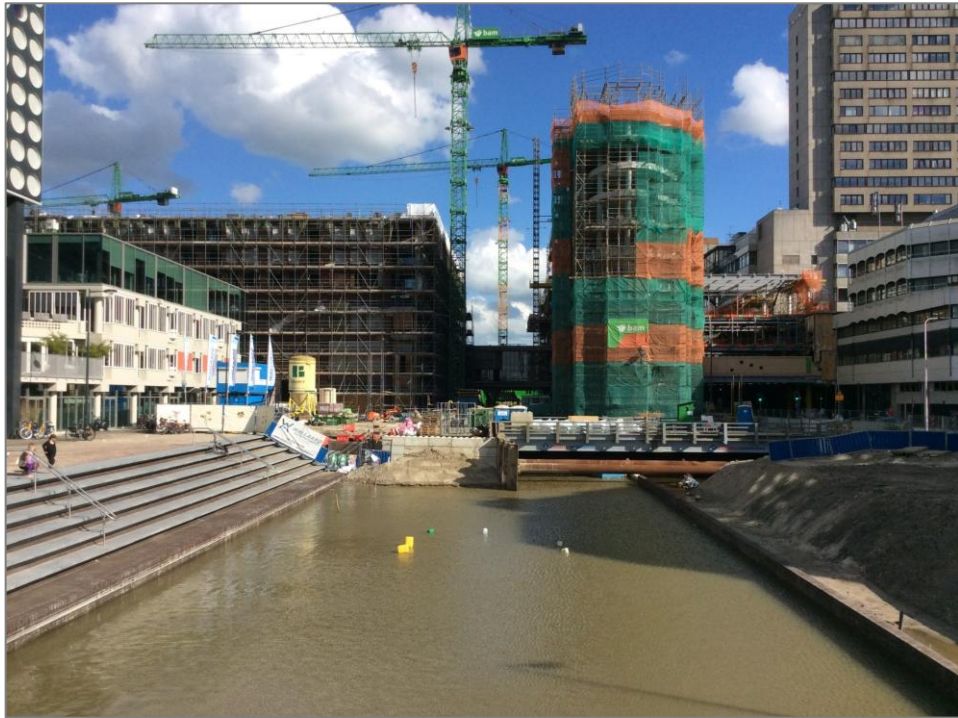


圖二十四、鹿特丹屋頂公園

屋頂公園整個計畫共歷時 13 年，在 80 年代城市更新時，周邊居民就覺得廢置的鐵路軌道應該拆除，並且建立一座公園，但是港區的鐵路用地歸鹿特丹港口發展局所有，該局卻希望鐵路軌道拆除後能建辦公大樓，提高經濟效益，增加就業機會。

於是，附近居民開始組織起來，多次討論開工作坊，透過抗議及舉辦各種示威遊行，終於與市政府各部門(土地發展局、港口發展局、城市發展部)達成協議，既滿足了附近居民建造綠地公園的需求，也達到經濟發展提供就業機會的目的，在設計過程中，都是由空間規劃師、風景營造工程司等專家、政府各部門與在地居民共同討論達成共識後，才進行下一步驟，其過程中真正體現了公民參與-人民有權、政府有能的精神。

值得一提的是，在討論過程達成共識後，會由設計師畫出未來願景藍圖，將之擺在工區顯眼處，讓在地民眾在施工同時能看見未來的美好，民眾在面臨施工期間所造成的生活不便，亦較能予以諒解釋懷(圖二十三、二十四)。



圖二十三、公民參與遠景示意圖-烏特列支鹿特丹屋頂公園



圖二十四、公民參與遠景示意圖-烏特列支鹿特丹屋頂公園

肆、心得與建議

一、心得

(一)荷蘭國土面積約 4.1 萬平方公里，人口約 1700 萬人；台灣國土面積約 3.6 萬平方公里，人口約 2300 萬人，台灣飽受地震、洪災影響，而荷蘭有 1/4 的國土在平均海平面以下，在人口、面積及天然條件相近的情況下，荷蘭從「與海爭地」，到「還地於海」，演進到今日「與水共生」的歷程，值得我們參考學習。

(二)荷蘭鹿特丹為執行水廣場計畫，肯花 2 年時間與當地民眾溝通，形成共識後才逐步推行，在建構過程中不僅民眾同步監督，更一路參與提供意見，最後建構出大部分居民樂於見到的方案。在參訪鹿特丹時，參與本項計畫工程師表示，當政府所提出攸關民眾生活品質及安全的方案時，即便是經過多嚴謹的研究過程或是專家學者的認定，只要不被人民所接受，仍然不能視為成功的計畫。因為政府是為人民服務的，人民都不能接受了，那政府的服務角色又何在。

(三)氣候變遷下，水資源管理面臨眾多不確定性，只能期盼降低致災風險，而降低風險意味著提高保險，相形之下建設成本勢必增加，所以在推行計畫時需要考量各種層面，使之達到多重功能，而這就需要各種不同領域的人共同參與，設計出方案才能符合水適應型城市的需要。

(四)與各種不同領域專家學者共同討論，仍可能流於理想而忽略在地民眾真切的渴望，所以公民參與是必須的，但是公民參與應盡量與真正的利益關係人進行溝通，即便再多場也必須由公部門親自到場，盡量避免便宜行事，只找民意代表或環團溝通，因為如此就喪失了公民參與的精神，得到的方案也只可能是政治妥協下的產物。

(五)在從事民眾參與時，光靠口述及書面資料，很難使民眾明白，甚至導致猜疑，為達到將專業知識轉譯目的，需設計類似簡易工具，以遊戲、

影像等方式表達，將民眾的意見透過這樣工具呈現，則民眾較容易接受，而公部門亦可即時得到回饋。

(六)雖然透過轉譯工具可使民眾較快認識討論議題，但是若要有深入的討論，仍需要公部門在平時做好資訊公開及環境教育，畢竟教育才是改變國家社會價值觀重要的選項，民眾對所處環境及其他領域有了基本了解後，公民參與所花費的時間將會較少，而達到的效果卻會增加。

(七)台灣在水利工程技術方面並不落後於荷蘭，但是荷蘭從 12 世紀即開始與大自然搏鬥求生存，在公部門長時間的環境教育及民眾自己親身體驗後，已慢慢發展出相同的價值觀，即是「**與水共生**」，在這樣前提下，公部門與民眾的對話距離縮小，更容易做出對民眾真正好的水資源決策，這是我們可以努力的方向。

二、 建議

(一)出國研習是屬難得的機會，可以增廣視野，引入新觀念並與國際接軌，持續選送人員出國進修對機關而言是一項很好的投資。為使選送出國人員能在課程中獲得較高學習成果，在學員出國前，機關可進行必要的訓練，如英文、研習課程相關專業，使研習達到最大功效。

(二)資訊公開、民眾參與及環境教育，在國外已形成主流價值，我國近來已逐漸重視並有部分成功案例，建議能在其他部門持續推展，形成價值觀，將有助於台灣邁向先進國家之列。

(三)荷蘭 IHE 已連續多年辦理水適應型城市短期課程，經濟部水利署也連續多年選送人員出國研習，未來若有機會建議可邀請荷蘭 IHE 講師來台，擇定台灣一個城市作為主題，研討水適應型城市在本國之實際應用，並由本國相關機關、學者及曾經選送出國研習學員共同參與，應有促進國際交流及回饋所學至本業之效。