

香港特別行政區

立法會

環境事務委員會訪問團

前往英國、荷蘭、丹麥及瑞典進行職務訪問
以考察當地熱能廢物處理設施經驗的報告

2014年3月2日至8日

目錄

章節	頁數
1 引言	
1.1 報告目的	1
1.2 訪問背景	1
1.3 訪問目的	2
1.4 訪問團成員	3
1.5 訪問行程	3
2 歐洲聯盟的熱能廢物處理	
2.1 概覽	4
2.2 熱能廢物處理技術	4
2.3 歐洲聯盟的熱能廢物處理的法律框架	9
3 英國的廢物管理	
3.1 英國廢物管理政策概覽	11
3.2 參觀位於斯溫頓的Advanced Plasma Power 等離子氣化試驗工廠	15
3.3 參觀位於布里斯托埃文茅斯的New Earth Solutions熱解和氣化設施	23
3.4 與位於蒂斯塞德的Air Products轉廢為能設 施、Lakeside轉廢為能設施、倫敦市長辦 公室、環境、食物及鄉郊事務部、機械工 程師學會及英國無焚化網絡會晤	28
4 荷蘭的廢物管理	
4.1 荷蘭廢物管理政策概覽	45
4.2 參觀位於阿姆斯特丹的Afval Energie Bedrijf廢物焚化發電廠	50
4.3 與政府官員及廢物管理專家會晤	55
5 丹麥的廢物管理	
5.1 丹麥廢物管理政策概覽	61
5.2 Amager Bakke轉廢為能設施項目的簡介	63
5.3 參觀位於羅斯基勒的KARA/NOVEREN轉 廢為能設施	66
5.4 與政府官員會晤	71

目錄

6	瑞典的廢物管理	
6.1	瑞典廢物管理政策概覽	76
6.2	參觀Sysav轉廢為能設施及與相關組織及政府部門的代表會晤	80
7	香港的跟進活動	
7.1	展覽	87
8	觀察所得及總結	
8.1	觀察所得	90
8.2	總結	93
	鳴謝	95
	附錄	
I	訪問行程	
II	訪問團曾會晤的組織及人士名單	
III	香港政府訪問團名單	
IV	有關荷蘭"轉廢為資源"計劃的資料便覽 (只備英文本)	

第1章 —— 引言

1.1 報告目的

1.1.1 立法會環境事務委員會(下稱"事務委員會")訪問團於2014年3月2日至8日前往英國、荷蘭、丹麥及瑞典進行訪問，考察該等國家在發展及營運熱能廢物處理設施方面的經驗。本報告闡述訪問團的主要考察結果及觀察所得。

1.2 訪問背景

1.2.1 為解決香港迫切的廢物問題，環境局於2013年5月20日公布《香港資源循環藍圖2013-2022》(下稱"《行動藍圖》")。《行動藍圖》為未來10年勾劃廢物管理策略，並訂定具體目標、政策和行動時間表。該藍圖定下在2022年或之前把香港都市固體廢物人均棄置量減少40%的目標。

1.2.2 《行動藍圖》亦訂定了目標，期於2022年或之前，把香港廢物管理架構中有關回收、焚化和堆填的比例分別改變至55%、23%和22%。綜合廢物管理設施第1期能大幅縮減每日3 000公噸都市固體廢物的體積，是《行動藍圖》中實現這項目標的必要基礎設施，也是協助香港減少對堆填區的依賴不可或缺的工具。

1.2.3 事務委員會在2013年12月16日的會議上得悉，政府當局計劃在2014年3月初訪問歐洲，行程包括英國、荷蘭、丹麥及瑞典，目的是了解以下熱能廢物處理技術的最新發展及營運情況 ——

- (a) 活動爐排焚化技術；
- (b) 等離子氣化技術；及
- (c) 氣化和熱解技術。

第1章 —— 引言

1.2.4 由於有關知識及最新資料有助規劃香港未來至2022年後的廢物管理路向，因此政府當局請事務委員會考慮是否進行類似考察。

1.2.5 鑒於綜合廢物管理設施在政府當局的廢物管理策略中發揮重要作用，並對香港在2022年或之前實現改變廢物管理架構的目標十分重要，事務委員會同意於2014年3月2日至8日前往上述4個國家進行職務訪問，以取得當地規劃和營運熱能廢物處理設施經驗的第一手資料，讓委員能了解有關熱能廢物處理的最新發展，並有助他們在研究政府當局日後提出的廢物管理基建計劃時商議有關事宜。

1.2.6 事務委員會在2014年1月24日獲內務委員會批准進行職務訪問。

1.3 訪問目的

1.3.1 是次職務訪問的目的是考察下列範疇 ——

- (a) 歐洲的主流焚化技術過去數十年的發展，包括技術可靠程度、排放量控制、對環境的影響，以及公眾接受程度等；
- (b) 上述熱能廢物處理技術的優點及缺點，以及在香港的應用潛力；
- (c) 該4個國家在廢物管理方面的政策及措施，以及當地設立廢物管理基礎設施的經驗和未來計劃；
- (d) 非政府機構及公眾對設立廢物處理設施(尤其是熱能廢物處理設施)的意見；及
- (e) 其他都市固體廢物處理技術的最新發展和運作經驗，以及此等技術未來在香港的應用潛力。

第1章 —— 引言

1.4 訪問團成員

1.4.1 訪問團包括以下9名成員 ——

事務委員會委員

何秀蘭議員, JP

(2013-2014年度會期事務委員會主席及訪問團團長)

涂謹申議員

黃定光議員, SBS, JP

梁繼昌議員

(只參與英國、荷蘭及丹麥的行程)

郭榮鏗議員

(只參與英國及荷蘭的行程)

葛珮帆議員, JP

盧偉國議員, BBS, MH, JP

非委員的議員

謝偉俊議員, JP

鄧家彪議員, JP

1.4.2 事務委員會秘書韓律科女士、高級議會秘書莫穎琛小姐及議會秘書(資訊服務)譚瑞萍女士隨同訪問團進行訪問。

1.5 訪問行程

1.5.1 訪問團的訪問行程由2014年3月2日開始，至2014年3月7日結束。訪問團於2014年3月7日啟程返港。事務委員會訪問團與香港政府訪問團的訪問行程相同。詳細的訪問行程，以及與訪問團會晤的組織及人士名單分別載於**附錄I**及**附錄II**。香港政府訪問團的名單載於**附錄III**。

第2章 —— 歐洲聯盟的熱能廢物處理

2.1 概覽

2.1.1 在歐洲，歐洲聯盟(下稱"歐盟")限制興建新的堆填區，加上歐盟在1999年實施《堆填區指引》(*Landfill Directive*)¹，促使歐盟各國加快制定環保法例和發展熱能廢物處理技術。部分歐洲國家已採用不同的熱能廢物處理技術作為廢物管理策略的一部分，以減少運往堆填區的廢物量，以及從廢物回收能源、礦物及／或化學物。

2.2 熱能廢物處理技術

2.2.1 熱能廢物處理指以高溫處理廢物原料的廢物處理技術，當中包括焚化及其他處理方法，例如先進熱能處理技術(Advanced Thermal Treatments)，此項技術主要分為熱解、氣化及等離子氣化技術。採用熱能廢物處理技術的目的般是 ——

- (a) 縮減最終需要棄置於堆填區的廢物體積；
- (b) 轉廢為能；
- (c) 穩定廢物，以減低最終棄置時可能對環境產生的影響；及
- (d) 減低廢物在衛生方面的風險。

焚化

2.2.2 焚化是一項熱能廢物處理技術，用以減少最終需要棄置的廢物體積。焚化技術可將廢物的體積縮減90%以上，是其中一種廣泛採用的都市固體廢物處理技術。大部分新式焚化設施都配備熱能回收及發電裝置，從廢物中回收能源。

¹ 舉例而言，根據1999年4月26日發出並經修訂的《歐盟部長理事會指引》(Council Directive)(編號1999/31/EC)，所有歐盟成員國均須在2006年、2009年及2016年之前，把運往堆填區的可生物降解都市廢物總量分別減至1995年廢物量的75%、50%及35%，目標是逐步將可生物降解都市廢物分流，以騰出堆填區的空間。

第2章 —— 歐洲聯盟的熱能廢物處理

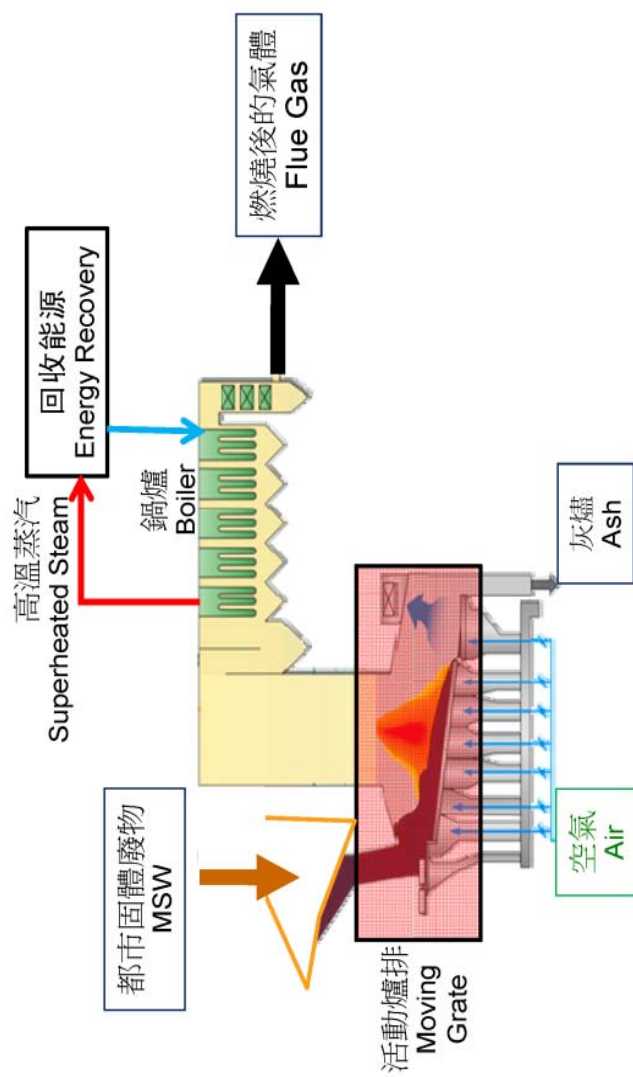
2.2.4 焚化通常涉及在特別設計的焚化爐內，在空氣供應充足的情況下以攝氏850度以上的高溫把未經處理的廢物殘渣燃燒兩秒以上，以確保廢物徹底燃燒，並防止二噁英和一氧化碳產生。在燃燒廢物時，燃燒過程所釋放的熱能在焗爐中產生高壓蒸氣，高壓蒸氣經過蒸氣渦輪發電機可發電，也可供應暖氣。焗爐中的廢氣或煙道氣體首先須經過淨化，以消除污染物，然後排出空氣中。

2.2.5 焚化所產生的灰渣殘餘物通常包括爐底灰和來自廢氣淨化裝置的飛灰。爐底灰可循環再用成建築物料或棄置於堆填區。飛灰通常會先以化學劑(如水泥)凝固和穩定，然後棄置在專用堆填區內，並經持續環境監測。

活動爐排焚化技術

2.2.6 焚化設施普遍採用活動爐排焚化技術處理廢物。大部分採用活動爐排設計的都市固體廢物焚化爐能將混雜的都市固體廢物，在未經預先處理的情況下直接送入焚化爐焚燒。焚化爐配備了傾斜的活動爐排系統，在燃燒過程中，活動爐排不斷把廢物推進焚化爐。現代焚化爐採用先進的程序控制，以確保廢物能在攝氏850度以上的高溫燃燒，並提供足夠的停留時間和高湍流技術，確保有機污染物完全分解。

先進焚化技術 – 活動爐排 Modern Incineration Technology – Moving Grate



資料來源：環境保護署

活動爐排焚化技術

第2章 —— 歐洲聯盟的熱能廢物處理

先進熱能處理技術

2.2.7 先進熱能處理技術主要包括熱解、氣化及等離子氣化技術。先進熱能處理技術與焚化技術不同，在採用此技術前，廢物須先經處理，以除去體積過大的廢物、不可燃物料(例如金屬及玻璃)和多餘的水分。隨後，廢物須經切碎，以確保廢物在處理過程中可均勻地降解。就預先處理廢物而言，通常採用機械生物處理技術，把廢物製成廢物衍生燃料，作為氣化、熱解或等離子氣化處理的原料。

2.2.8 先進熱能處理技術從加熱過程中產生一些混合產物，這些產物儲存大量化學能源(例如氣體及油)，並可燃燒以產生蒸氣。這些產物亦可在淨化後輸送到燃氣發動機或燃氣渦輪發電機直接燃燒，或轉化為運輸燃料或合成天然氣。後者可更迅速地把廢物轉化為能源。儘管如此，先進熱能處理技術存在技術上的困難，所產生的部分能源須供本身的處理程序使用，因而令整體效益下降。由於先進熱能處理技術所需的處理空氣較少，其污染控制措施的規模通常較小。

熱解技術

2.2.9 熱解技術常用於化學工業中(如用木材生產木炭、活性碳和甲醇)。熱解技術利用熱力在無空氣或氧氣的環境下分解廢物，產生熱解油、碳和合成氣體。熱解反應需要外部熱源驅動及在攝氏400度至800度的溫度範圍內進行。過程產生的油可直接應用作燃料，而固體碳則可用作固體燃料、黑煙末或升級至活性碳。

氣化技術

2.2.10 氣化過程在高溫(通常在攝氏600度至1 400度)和缺氧的環境下進行，令廢物不能燃燒。廢物中的碳含量會被轉化成合成氣體，其成分包含一氧化碳、氫、甲烷及各種碳氫化合物。合成氣體可在鍋爐和蒸氣渦輪發電機系統燃燒發電。合成氣體亦可先經淨化，以去除粒子、碳氫化合物和可溶性物質，然後用來推動燃氣發動機發電或發熱，或可進一步轉變成供車輛或飛機使用的燃料，或用作生產塑料的化工原料。

第2章 —— 歐洲聯盟的熱能廢物處理

2.2.11 在歐洲，氣化技術的發展只屬起步階段。這是由於廢物須預先處理，加上涉及的技術複雜，因此氣化設施所需的營運及建設成本較焚化設施所需的成本為高。

等離子氣化技術

2.2.12 等離子氣化技術是利用高溫等離子弧和缺氧的環境，把廢物分解，從而產生合成氣體燃料，達至能源回收的效果。等離子氣化技術的操作溫度可高達攝氏5 000度至7 000度。在此溫度，廢物會被分解為基本氣體狀態(即合成氣體)，而無機剩餘物則變成玻璃化熔渣。

2.2.13 等離子氣化技術主要用作處理工業廢物和特殊廢物，例如爐灰、受污染土壤、軍事廢物、廢舊活性炭或放射性廢物。應用這項技術於都市固體廢物比較少見，並主要限於處理廢物衍生燃料。主要原因似乎是採用此種技術所需的資本及營運成本高昂。由於在等離子氣化過程中需要輸入大量能源，因此整體的能源回收率不高。

2.3 歐洲聯盟的熱能廢物處理的法律框架

2.3.1 熱能處理廢物受《工業排放指引》(*Industrial Emission Directive*)所規管。《工業排放指引》由歐盟發出，旨在將《廢物焚化指引》(*Waste Incineration Directive*)及另外6項與工業排放有關的指引重訂為單一指引。《工業排放指引》的目的是減少在空氣、泥土、水及陸地排放污染物，並防止產生廢物，從而提高整體的環境保護水平。

第2章 —— 歐洲聯盟的熱能廢物處理

2.3.2 為了盡量減少工業產生的污染物，《工業排放指引》²界定可能屬主要污染源頭的工業活動(包括廢物焚化)²須承擔的責任。

《工業排放指引》亦規定成員國設立全歐洲適用的登記冊，亦即"歐洲污染物排放及轉移登記冊"(European Pollutant Release and Transfer Register)，為公眾提供歐盟廢物焚化設施及其他工業設施排放污染物的詳細資料。該登記冊有助提高廢物焚化活動的透明度，並推動公眾參與環保決策。

2.3.3 《工業排放指引》亦訂立監管廢物焚化的具體規定，監管事項包括受規管設施的範圍、申請准許證及發證條件、營運條件、排放物控制及監察、廢物運送及接收、殘餘物，以及提交報告和向公眾發布資訊。

2.3.4 《工業排放指引》適用於焚化及混合焚化固體或液體廢物的焚化設施及混合焚化設施。至於熱解或氣化設施，只要這些設施以熱能處理廢物所產生的氣體經過淨化，使氣體在焚燒前不再是廢氣，而這些氣體的污染物排放量不高於燃燒天然氣的排放量，便可獲得豁免。

² 《工業排放指引》涵蓋的工業活動包括廢物管理、能源工業、金屬製造及加工、礦產業、化工及飼養動物。

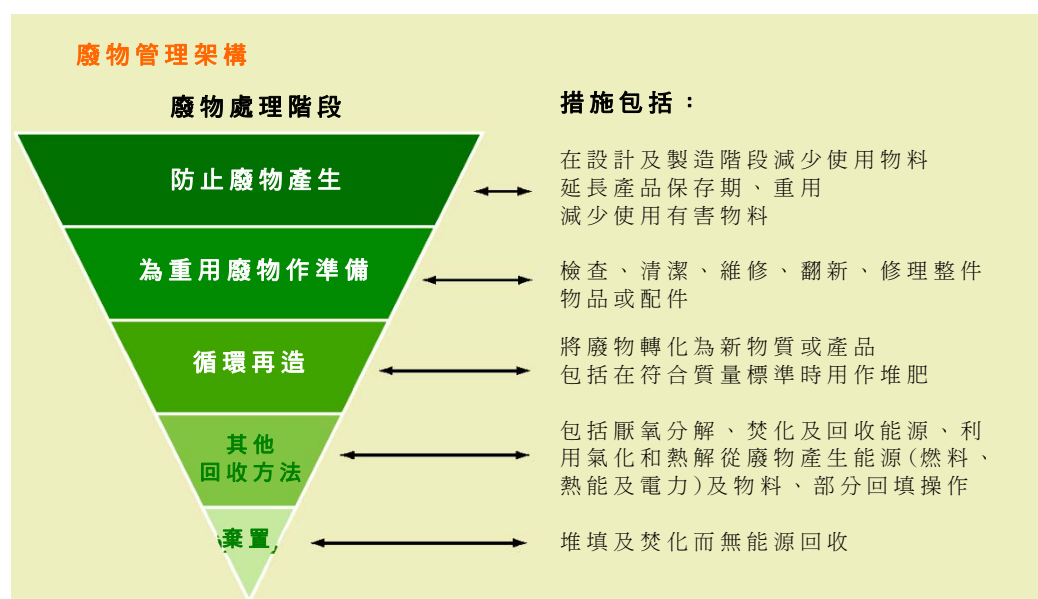
第3章 — 英國的廢物管理

3.1 英國廢物管理政策概覽

3.1.1 在英國，由於堆填的處理費用低廉，因此在上一世紀，絕大部分都市固體廢物均以堆填方式處理。然而，在1990年代，歐盟向成員國實施多項減少依賴堆填的強制規定，自此情況便開始轉變。英國送往堆填區的都市固體廢物比例由1996年的86%大減至2011年的49%。同期，廢物回收／堆肥的比例由7%上升至39%，而焚化的比例則由7%上升至12%。

3.1.2 環境食物及鄉郊事務部(Department for Environment, Food and Rural Affairs)是英國負責制訂環境食物及鄉郊事務等政策和規例的政府部門。該部門透過環境署(Environment Agency)在英格蘭執行環境政策，環境署是非政府部門的公共機構。

3.1.3 英國的廢物管理主要受歐盟的《廢物綱領指引》(Waste Framework Directive)所規範。《廢物綱領指引》提出的廢物管理架構是英國廢物管理的主要政策綱領。下列架構以減少廢物為優先工作，其次是重用、循環再造及其他回收方法(包括能源回收)，最後是棄置(例如堆填)。



資料來源：環境食物及鄉郊事務部

第3章 — 英國的廢物管理

3.1.4 英國政府以不同措施鼓勵防止廢物產生及循環再造，包括財政措施(例如堆填稅)、推動高質素的循環再造(例如自2015年起強制分類收集廢紙、金屬、塑膠及玻璃等廢物)、分開收集生物廢料作堆肥及生物廢料分解，以及推行重用與維修政策，並同時發展由環境食物及鄉郊事務部制訂的防止廢物產生計劃(Waste Prevention Programme)。

3.1.5 英國在1996年實施堆填稅，當時活躍廢物(主要是可生物降解廢物)的稅率為每公噸7英鎊(約85港元)，惰性廢物則為每公噸2英鎊(約24港元)³。歐盟其後亦於1999年實施《堆填區指引》(Landfill Directive)，規定所有歐盟成員國(包括英國)減少使用堆填區，以及發展替代的廢物處置方法。英國所需達到的目標是在2010年、2013年及2020年或之前把送往堆填區的可生物降解都市固體廢物分別減至1995年廢物量的75%、50%及35%，當中首兩個目標已如期達到。實施《堆填區指引》，促使英國推行堆填配額交易計劃(Landfill Allowances Trading Scheme)及提高堆填稅。英國政府於1999年增加活躍廢物的堆填稅，促使以堆填以外的方式處理廢物。自此之後，該類堆填稅不斷調高。2013-2014年度的堆填稅為每公噸活躍廢物72英鎊(873港元)，並每年增加8英鎊，至2014-2015年度為80英鎊。堆填稅上升造成龐大經濟誘因，鼓勵減少將可生物降解廢物送到堆填區，令以堆填處理都市固體廢物的數量大減。至今，堆填稅仍然是促使英國改以堆填以外的方式處理廢物的主要推動力。

減少廢物、重用及循環再造

3.1.6 英國政府致力朝"零廢物經濟"的方向發展，盡可能重用、循環再造或回收物料資源，不得已才以棄置方式處置廢物。環境食物及鄉郊事務部公佈了英格蘭防止廢物產生計劃(Waste Prevention Programme for England)，鼓勵商界及個人減廢和把產品重用及循環再造，以助建立更能持續發展的經濟。

³ 稅額根據所處置物料的重量及物料屬活躍還是惰性廢物而計算。

第3章 — 英國的廢物管理

生產者責任計劃及自願責任交易

3.1.7 英國有一系列法定生產者責任計劃，涵蓋廢電器及電子設備、汽車、電池及包裝。這些計劃旨在確保產品生產者在產品壽命結束時，承擔以無害環境的方式處理產品的費用。

3.1.8 英國政府亦與商界緊密合作開發新的自願責任交易。在該計劃下，商號會負責確保所生產的產品中，有某個比例的產品會循環再造，從而減少廢物。

對即棄購物膠袋實施強制徵費

3.1.9 為減少使用膠袋，英格蘭將於2015年10月起對所有即棄購物膠袋徵收5便士的強制費用。預計實施徵費後會減少英格蘭的膠袋用量和增加重用膠袋的機會。

熱能廢物處理

3.1.10 自歐盟的《堆填區指引》實施和堆填費增加後，英國擴大了廢物焚化的應用範圍。根據英國政府的政策，從殘餘廢物中有效地回收能源，對減少依賴堆填區和生產能源兩方面均發揮積極作用。英國當局在選擇熱能廢物處理技術時，會從殘餘廢物的成分、所生產的能源種類(熱能及／或電力)及設施的整體發電效率各方面考慮碳排放水平。

3.1.11 英國有逾50座轉廢為能設施，而焚化是最普遍採用的熱能廢物處理方法。2011年，英國約有380萬公噸(或12%)都市固體廢物經焚化處理。然而，與丹麥、瑞典和荷蘭等歐洲鄰國相比，此數字仍然偏低。

排放管制及監察

3.1.12 在英國，所有廢物焚化設施必須符合《2000年廢物焚化指引》(Waste Incineration Directive 2000)⁴，該指引就歐盟

⁴ 有關廢物焚化的2000/76/EC指引。

第3章 — 英國的廢物管理

規管的熱能處理程序訂立最嚴格的排放管制規定。這些設施亦受《工業排放指引》(Industrial Emission Directive)規管，該指引指明焚化設施所在地的嚴格運作規定。《工業排放指引》由環境署透過環境許可證制度實施。

環境影響評估及發牌制度

3.1.13 根據《環境許可證規例》(Environmental Permitting Regulations)，所有商業焚化設施均須持有環境署發出的許可證。英國當局只會在有關設施的運作符合環保原則及所有法例規定後才發出許可證。領取許可證的程序只是持續管理程序的第一步，持續管理程序的目的是履行許可證的規定，以及確保符合和使用最佳可行技術。

電力及熱能出口

3.1.14 使用熱能廢物處理技術可從廢物回收電力及／或熱能。英國不少設施生產電力，因為電力較容易透過國家電網輸送及出售。反之，只生產熱能的設施為數不多，因為用戶必須位於設施所在地，並需要設置專門的輸送系統／網絡。

入閘費

3.1.15 在英國，不同的轉廢為能設施所收取的入閘費差距甚大。某項設施的特定入閘費的決定因素相當複雜，包括設施的規模、合約的性質與期限、融資安排、設施的新舊、銷售回收物料及其他產出物(例如能源及堆肥)所得的收益水平，以及處理剩餘物料的收費。儘管存在上述差距，根據英國廢物及資源行動計劃(UK Waste & Resources Action Programme)的《2012年入閘費報告》(Gate Fees Report 2012)，以堆填處置廢物的成本(包括堆填稅)持續上升。非危險廢物的堆填區入閘費(包括堆填稅)與轉廢為能設施收取的入閘費仍大致相若。

3.1.16 英國熱能廢物處理設施在2011年收取的入閘費中位數載列如下，有關數字顯示較新的設施收取的入閘費普遍高於現有較舊的設施，原因是較新的設施面對較高的建築費、融資及運作成本——

第3章 — 英國的廢物管理

2000年前的設施	每公噸64英鎊(介乎32英鎊至75英鎊)
2000年後的設施	每公噸82英鎊(介乎44英鎊至101英鎊)

再生能源責任計劃(Renewables Obligation)

3.1.17 英國政府於2002年推行再生能源責任計劃，為在當地大規模採用再生能源發電提供誘因。該計劃要求英國持牌電力供應商在供應客戶的電力中，須有若干比例的電力來自合資格的再生能源。這個比例稱為"責任"，會每年設定及增加。根據此項計劃，合資格的再生能源發電商每月須向燃氣及電力市場辦事處(Office of the Gas and Electricity Markets)匯報其再生能源發電量。燃氣及電力市場辦事處會根據發電商所產生的合資格再生能源電力量，向發電商發出再生能源責任證書(Renewables Obligation Certificates)。發電商可向供應商或交易商出售其再生能源責任證書，此舉讓發電商可在電力批發價格以外，額外收取溢價。供應商繼而可向燃氣及電力市場辦事處提交購自發電商的再生能源責任證書，以示符合再生能源責任計劃的規定。供應商如未能提交足夠的再生能源責任證書以履行責任，須支付罰款(稱為"回購價格")。燃氣及電力市場辦事處從回購及逾期付款收取的款項，會按比例再分配予已提交再生能源責任證書的供應商。因此，再生能源責任證書本身具有市場價值，可大大增加供電商的收入。焚化設施從生物質(可再生)廢物所產生的電力，為設施額外提供重要的收入來源。

3.2 參觀位於斯溫頓(Swindon)的Advanced Plasma Power (下稱"APP")等離子氣化試驗工廠

3.2.1 為加深了解英國在處理廢物的先進熱能處理技術方面的應用情況，訪問團參觀了位於斯溫頓的APP等離子氣化試驗工廠。APP成立於2005年，是英國一家轉廢為能及燃料技術供應商，致力提升廢物用作能源及資源材料的價值，同時將廢物對環境的影響減至最低。APP開發了國際專利的

第3章 — 英國的廢物管理

Gasplasma®技術，該技術把廢物及／或任何廢物氣化過程的產出物轉化為下列兩種產物 ——

- (a) 清潔的富氫合成氣體(即合成氣體燃料)，該氣體可用於發電及轉化為替代天然氣、氫氣或液化燃料；及
- (b) 堅固的惰性產物，稱為Plasmarok®，可用作建築材料。



Plasmarok®

3.2.2 Gasplasma®技術的優點及潛力，展現於斯溫頓的APP等離子氣化試驗工廠。該工廠自2008年起投入運作，每日可處理約2公噸廢物。該廠是一座試驗工廠，專為用戶測試預先分類的廢物原料或廢物衍生燃料，並提供測試結果的詳細分析。



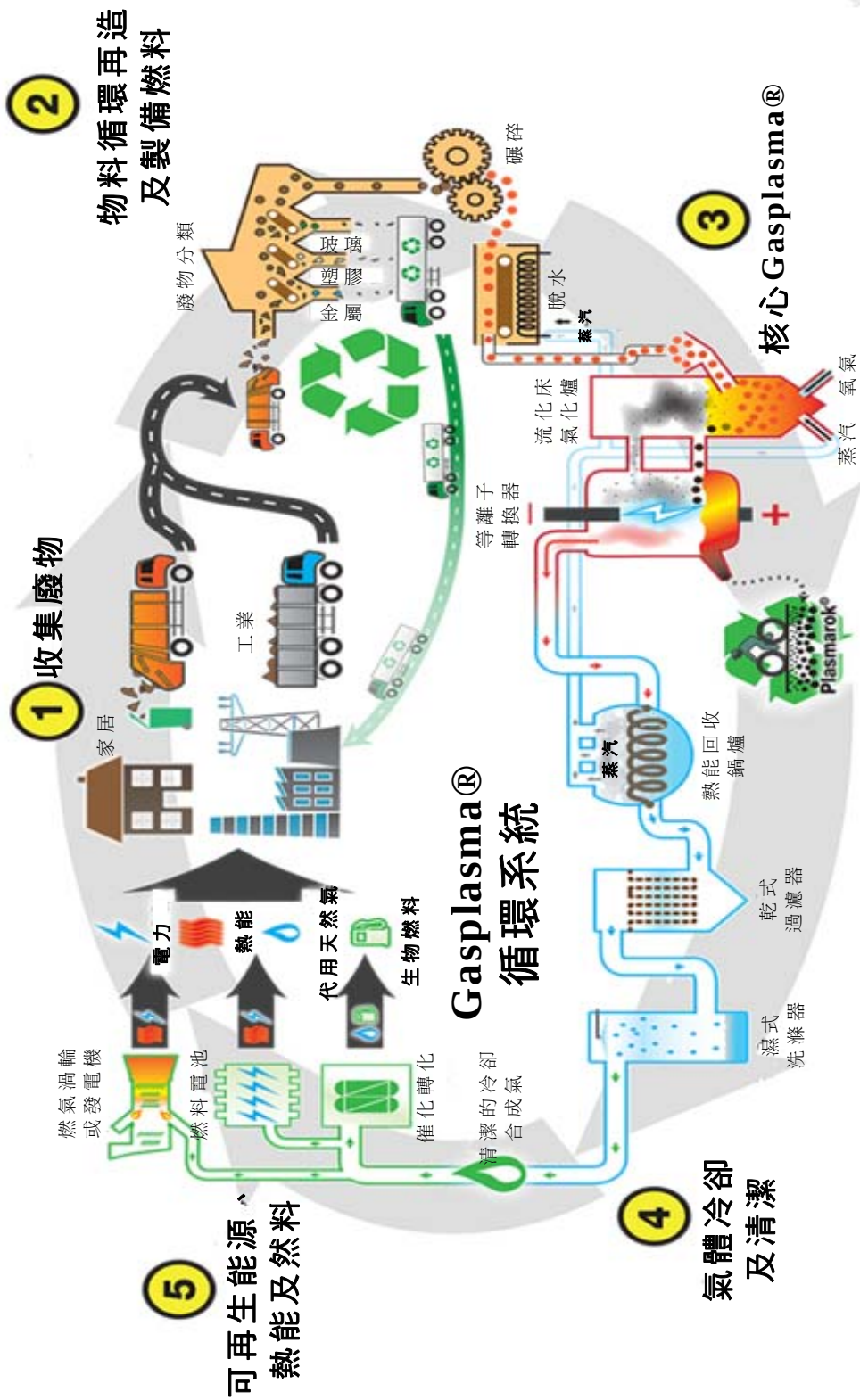
APP等離子氣化試驗工廠

3.2.3 訪問團聽取了APP及其位於法靈登(Faringdon)的姊妹公司 Tetronics International 的代表就該試驗工廠的運作及 Gasplasma®處理過程作出的簡介。議員察悉，Gasplasma®處理過程是在特別的配置下結合兩種技術(即氣化及等離子處理技術)，把廢物轉化為合成氣。Gasplasma®處理過程包括從廢物中篩去任何體積過大的物品。餘下的廢物會由物料循環再造設施處理，以回收任何金屬、玻璃及硬塑料，然後才將殘餘物碾碎及脫水以製造廢物衍生燃料。下一階段是以攝氏850度的流化床氣化爐把廢物衍生燃料中的有機物料轉化為含有焦油及焦炭的原合成氣，再把原合成氣送到獨立的第二級等離子轉換器。等離子弧釋出的攝氏1 500度高熱及等離子的強力紫外線會使原合成氣"分裂"。分裂作用產生清潔的合成氣，而流化床氣化爐的爐底灰經玻璃化後會成為 Plasmarok®。清潔的合成氣可用作產生再生能源，或用作液化燃料或其他化學過程的原料。

第3章 — 英國的廢物管理



訪問團聽取APP的代表簡介等離子氣化試驗工廠的運作



Gasplasma®循環系統 —— 應用Gasplasma®技術轉廢為能的過程

我們的技術 - Gasplasma® 是甚麼？

Gasplasma®處理過程是兩項成熟技術的創新結合，該兩項技術在過去數十年已成功應用於商業運作：



Gasplasma®處理過程

Gasplasma® - 應用範圍

✚ Gasplasma®從多種廢物流生產能源及燃料：

投入	產出
都市固體廢物	電力
廢物衍生燃料	熱能
固體回收燃料	代用天然氣
商業廢物	氫氧
木廢料及生物質	液化燃料
經開挖的堆填區	Plasmarok®
廢車粉碎殘餘物	
有害及特別廢物	

透過 Gasplasma®處理過程可從多種廢物流回收能源及燃料

3.2.4 訪問團在聽取簡介後參觀該試驗工廠。議員了解到，使用等離子氣化技術前，必須預先處理混合廢物，使廢物原料較為均質。不可循環再造的物料可透過機械生物處理的過程轉化為廢物衍生燃料。廢物衍生燃料包含都市固體廢物中的可燃物料，例如紙張及塑膠，這些可燃物料會與混合都市

第3章 — 英國的廢物管理

固體廢物中的不可燃物料分開，繼而會被切割和攪碎，以便處理、運輸及儲存。



訪問團成員聽取APP等離子氣化試驗工廠的運作簡介



訪問團成員聽取有關製造廢物衍生燃料的簡介，
該等燃料包含都市固體廢物中的可燃物料

第3章 — 英國的廢物管理

3.2.5 訪問團獲告知，Tetronics International主要以其專利等離子弧技術作金屬回收的核心動力。相對於其他技術，等離子弧技術能提供最高的金屬回收率，同時能處理廢物當中可能包含的任何有害物料。該項技術的應用範圍包括(但不限於)電器及電子廢物、催化劑廢料、採礦廢棄物及鋼鐵廠廢料。在處理廢舊電子設備(如印刷電路板等)的過程中可回收逾98%的貴金屬，例如金、銀及銅。下圖說明 Tetronics International的貴金屬回收過程——



3.2.6 訪問團亦察悉，一般 Gasplasma®設施每年可接收約15萬公噸都市固體廢物(包括商業和工業廢物(下稱"工商業廢物")), 足以用作每年生產約9萬公噸廢物衍生燃料，以及為約17 500個住戶供應可再生電力，另外為700個住戶提供剩餘熱能。訪問團成員詢問，該試驗工廠在財政上是否可以長遠持續經營，因為 Gasplasma®技術畢竟是新技術，在廢物管理效益方面仍未有往績支持。然而，APP職員並無提供一般 Gasplasma®設施的資本及營運成本資料，因為該等資料屬商業敏感資料。有關職員亦沒有披露將於伯明翰(Birmingham)興建的新 Gasplasma®設施的財務模型，該設施的每年處理量為6萬公噸都市固體廢物。

第3章 — 英國的廢物管理

3.2.7 據APP職員所述，Gasplasma®技術是一項先進並已取得全球專利的轉廢為能及燃料技術，較傳統熱能處理技術具備更多獨特優點。該項技術將廢物轉化為合成氣，並直接在燃氣發電機、燃氣渦輪及燃料電池產生電力，因而顯著改善能源轉換效益，並最大程度地提高電力輸出。該等氣體可轉化為液態燃料、氫氣或替代天然氣，經由現有輸氣網絡輸送到住戶和商戶。Gasplasma®處理過程亦會產生稱為Plasmarok®的高價值建築材料。基於以上優勢，APP認為Gasplasma®技術清潔、可模組化及可擴展規模，能達到高效率，以及在最大程度上由堆填轉用其他廢物處理方式，同時盡量減低視覺及環境的影響。

3.3 參觀位於布里斯托埃文茅斯(Avonmouth)的New Earth Solutions熱解和氣化工廠

3.3.1 訪問團參觀APP等離子氣化試驗工廠後，到訪位於布里斯托埃文茅斯的New Earth Solutions熱解和氣化工廠。該工廠第一期廠房於2013年2月啟用，採用了熱解及氣化技術，將毗鄰的機械生物處理設施產生的廢物衍生燃料轉化為電力和熱能。設施的操作容量為每日約350公噸廢物，年產電力約13兆瓦。第二期廠房目前正在興建中，將於較後階段投入發電。

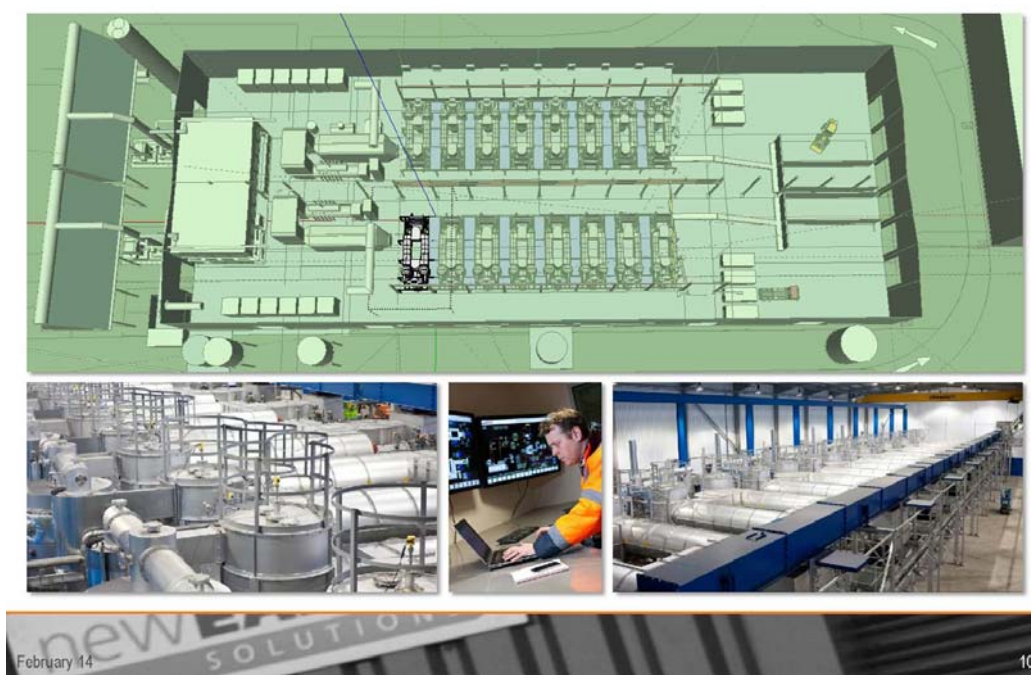


New Earth Solutions的熱解和氣化工廠

第3章 — 英國的廢物管理

3.3.2 訪問團聽取了設施的運作簡介，然後參觀電力廳。議員得悉，該設施採用New Earth Solutions自行研發的先進轉換技術，稱為"NEAT"。NEAT利用熱解及氣化程序從預製的廢物衍生燃料回收電力。毗鄰的機械生物處理設施預製的廢物衍生燃料會運到NEAT機組。熱解工序涉及在缺氧環境下將輸入的廢物衍生燃料加熱，並轉化為合成氣體和富含碳的焦炭。焦炭會以高溫蒸汽氣化，過程中會在監控下加入氧氣。這步驟把焦炭進一步轉化成氣體，剩餘粒子灰則會安全處置。熱解和氣化過程中產生的氣體會合併，並通過熱氧化裝置在約攝氏1 200度的環境下運作。

Avonmouth能源回收設施



New Earth Solutions熱解和氣化工廠的能源回收設施

第3章 — 英國的廢物管理



訪問團聽取New Earth Solutions傳訊總監Robert ASQUITH先生的簡介



訪問團成員在New Earth Solutions行政總裁Mark SCOBIE先生陪同下
參觀熱解和氣化工廠



廢物衍生燃料被切割和攪碎，以便處理、運送及儲存

3.3.3 據New Earth Solutions員工所述，該設施是私營投資項目，並無政府的資本投資作為資金。雖然設施距離最接近的民居約1公里，但當地社區並無反對，當局亦未有向居民提供任何改善措施或賠償。該設施現時為英格蘭西部(包括巴斯(Bath)及東北薩默塞特(North East Somerset)、布里斯托市、北薩默塞特(North Somerset)及南格洛斯特(South Gloucestershire))約75萬至100萬人提供服務。設施的主要收入包括入閘費、電力批發、私人電力銷售及再生能源責任證書。New Earth Solutions未有應訪問團的查詢披露該設計的資本及營運成本，但稱與英國的焚化及堆填成本比較，該設施的成本具有競爭力。現時向廢物發電商收取的入閘費為每公噸廢物約95至115英鎊。英國2014-2015年度的堆填稅為每公噸廢物80英鎊。相比之下，入閘費更具有競爭力。

3.3.4 訪問團亦察悉，該設施處理的廢物中，約85%為都市固體廢物，餘下15%為工商業廢物，這類廢物種類更多，更適合用作生產廢物衍生燃料。New Earth Solutions現時正研究廢物衍生燃料在產生電力和熱能以外的其他應用方式，例如車用燃料、加熱燃料、氫氣、焦炭及工業用氣體。礙於設施的運

第3章 — 英國的廢物管理

作容量(每日約350公噸廢物)所限，部分來自毗鄰的機械生物處理設施而未經該設施處理的廢物衍生燃料會出口至其他歐洲國家(例如荷蘭)作進一步處理。由於廢物衍生燃料屬易燃物料，廠房需採取標準防火措施。



未經 New Earth Solutions 熱解和氣化設施處理的廢物衍生燃料
會出口至其他歐洲國家作進一步處理

3.3.5 New Earth Solutions 職員進一步向訪問團表示，與堆填及其他採用傳統轉廢為能技術的廢物處理設施相比，該設施的運作更為靈活和更顧及社羣。該公司曾舉辦公眾展覽，讓當地居民參與設施的不同發展階段。該設施已為再生能源的生產及過渡至低碳經濟的次區域及區域目標作出貢獻。設施的建造及運作亦有助創造職位，至今在布里斯托已創造了100多個職位。

第3章 — 英國的廢物管理

3.4 與位於蒂斯塞德(Teesside)的Air Products轉廢為能設施、Lakeside轉廢為能設施、倫敦市長辦公室、環境食物及鄉郊事務部、機械工程師學會及英國無焚化網絡(United Kingdom Without Incineration Network)會晤

3.4.1 訪問團在英國期間，曾與位於蒂斯塞德的Air Products轉廢為能設施及Lakeside轉廢為能設施的代表、倫敦市長辦公室和環境食物及鄉郊事務部的官員，以及機械工程師學會及英國無焚化網絡的代表會晤，以加深了解英國在熱能廢物處理方面的最新發展及當地居民的關注。

位於蒂斯塞德的Air Products轉廢為能設施

3.4.2 訪問團聽取Air Products的代表就位於蒂斯塞德正在興建中的轉廢為能設施的介紹。訪問團成員得悉，Air Products是工業氣體及設備供應商，一直營運一座位於工業用地上的轉廢為能設施。該用地被稱為"填塘地"，與比林漢姆(Billingham)附近的North Tees Chemical Complex設施(下稱"提斯瓦雷一號設施")相鄰。提斯瓦雷一號設施會使用等離子氣化技術，把經預先加工的廢物轉化為電力，供10萬住戶使用。提斯瓦雷一號設施的預計能源輸出約為50兆瓦電力，而運作溫度會超過攝氏1 200度。提斯瓦雷一號設施預計於2014年3月啟用，並在2014年年底全面投入運作。提斯瓦雷一號設施啟用後，將會成為英國首間此類等離子氣化設施，亦是世界上最大型的同類設施，每日可處理約950公噸經預先加工的都市固體廢物及工商業廢物。

3.4.3 Air Products現正計劃在填塘地的提斯瓦雷一號設施毗鄰興建第二座廠房(下稱"提斯瓦雷二號設施")。提斯瓦雷二號設施會與提斯瓦雷一號設施大小相若，預計於2016年年初投入運作，其廢物處理量與提斯瓦雷一號設施的相同。提斯瓦雷一號設施及二號設施均會生產合成氣以提供再生電力予家居使用。氣化過程中的副產品惰性玻璃化熔渣將會被回收，供鋪設路床和作其他建築用途。

第3章 — 英國的廢物管理

A Air Products的提斯瓦雷用地 – 2013年12月



位於蒂斯塞德的Air Products轉廢為能設施鳥瞰圖

提斯瓦雷一號的工程項目摘要

- 投資額：5億美元
- 原料是非有害的都市固體廢物及非有害的(都市固體廢物類別)商業／工業廢物
 - 每年處理約35萬公噸廢物／每日處理950公噸廢物
 - 大部分是從當區的堆填區分流出來的廢物
 - 可回收物料因經濟理由而被移除，但該設施可處理多種已分類廢物及未分類廢物
- 再生能源是透過長期電力購買合約售予第三者
 - 輸出約50兆瓦電力，可供約5萬戶家庭使用
- 設施具備參與英國政府的再生能源責任計劃的資格。該項計劃向採用先進熱能處理技術的再生能源項目提供優惠
- 計劃於2014年年底開始運作
- 位於英國蒂斯塞德區佔地20英畝的填海土地



提斯瓦雷一號的工程項目摘要

第3章 — 英國的廢物管理

提斯瓦雷二號的工程項目摘要

- 投資額：5億美元 - 與首個工程項目相同
- 原料相同／提供原料的合作夥伴相同
 - 每年處理約35萬公噸廢物／每日處理950公噸廢物
 - 部分廢物來自當區，其他廢物來自更遠地區
 - 毗鄰該設施的廢物處理設施由合作夥伴負責擴展
- 再生能源是透過長期電力購買合約售予英國政府
 - 輸出約50兆瓦電力，可供約5萬戶家庭使用
- 設施同樣具備參與英國政府的再生能源責任計劃的資格
- 計劃於2016年年初開始運作
- 毗鄰首個工程項目

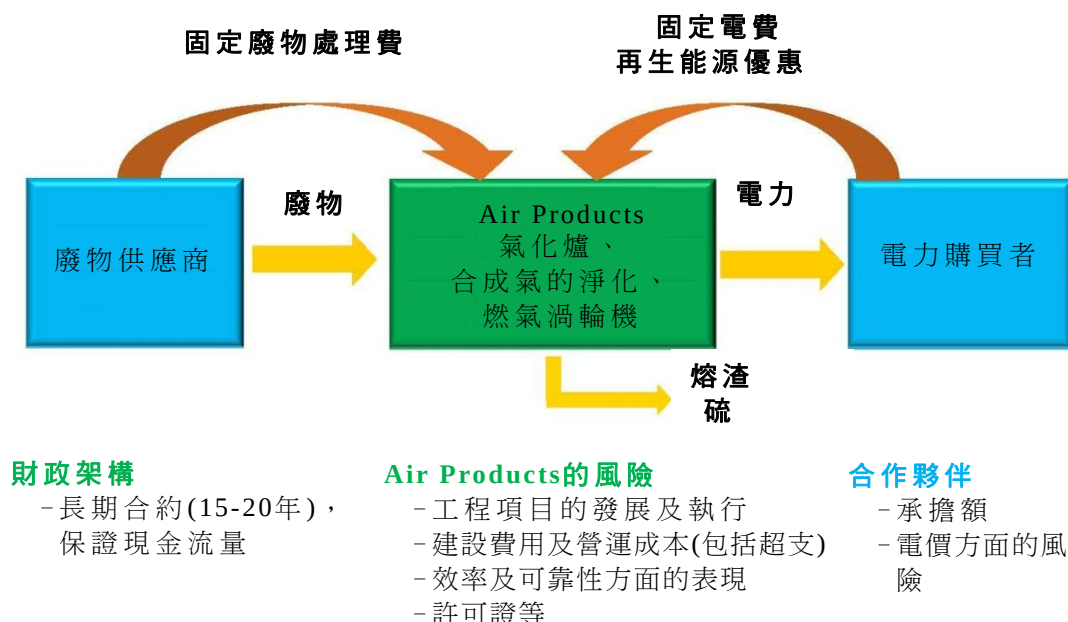


提斯瓦雷二號的工程項目摘要

3.4.4 Air Products表示，提斯瓦雷一號設施的造價約為5億美元，大部分資金來自Air Products，於2010年獲政府批予26萬英鎊的資助。Air Products的代表表示，該公司計劃建造、擁有、營運及自資進行工程項目，但亦接受以合夥方式及其他財務安排發展該項目。Air Products 的代表在回應訪問團就一般等離子氣化設施的營運模式的提問時表示，由於地區差別、地方商機及潛力，不同國家的等離子氣化設施的營運模式或不盡相同。一般來說，等離子氣化設施的主要收入包括向廢物產生者徵收廢物處理費、向電力買家批發電力及生產再生能源的經濟優惠。

第3章 — 英國的廢物管理

"廢物轉化能源"營運模式



Air Products轉廢為能設施的"廢物轉化能源"營運模式

3.4.5 Air Products進一步透露，氣化所需的原料是非有害都市固體廢物及工商業廢物，而大部分廢物均來自當區，由附近堆填區分流出來。提斯瓦雷一號設施會設置切碎機，處理多種已分類和未分類的廢物。預計提斯瓦雷一號設施在啟用時會提供50個全職職位(包括工程師及維修工人)，在施工期間亦會提供700個職位。該設施亦會透過使用本地服務公司、酒店及其他商戶，間接促進本地經濟。

3.4.6 議員亦藉此機會深入了解等離子氣化技術在世界各地的應用情況。他們得悉，美國有足夠地方可供堆填，因此該國主要依賴堆填區處置都市固體廢物，其他堆填空間有限的國家(例如英國及新加坡)則積極加快發展不同的熱能廢物處理技術。Air Products職員表示，等離子氣化技術被視為較傳統焚化技術優勝。焚化廢物時煙囪排放的廢氣含有焦油、二噁英及其他有毒化學物，必須以昂貴而複雜的煙囪處理技術加以處理。此外，焚化設施產生大量有毒的爐底灰(約佔30%廢物原料)，必須堆填或作進一步處理。因此，由於受到公眾及環保團體普遍反對，一些已發展國家已避免使用焚化設施。而在部分地方，此類設施亦難以取得環境許可證。

第3章 — 英國的廢物管理

3.4.7 Air Products進一步告知訪問團，由於英國政府致力把能源來源多元化、加強能源供應及減少碳排放，等離子氣化技術可作為傳統焚化技術以外的另一選擇，亦可為英國的廢物管理策略提供可持續的解決方案。現時，全球有15所等離子氣化設施，其中4所以這種技術處理都市固體廢物。該4所設施的廢物處理量由每日15公噸至220公噸不等。該4所設施中最大型的一所位於日本，但已於2012年12月關閉。至於日本的設施關閉的原因，Air Products職員聲稱，該設施關閉是由於營運問題(即無法確保廢物供應)，與技術問題無關。



訪問團與 Air Products轉廢為能設施的代表合照

Lakeside轉廢為能設施

3.4.8 訪問團聽取 Air Products的簡介後，與Lakeside轉廢為能設施的代表會晤。Lakeside轉廢為能設施是由英國兩家廢物回收及管理公司Grundon Waste Management及Viridor合資經營的項目。議員得悉，該設施位於斯勞市(Slough)附近的科恩布魯克(Colnbrook)，在2010年1月啟用。該設施採用活動爐排焚化技術，每年可處理41萬公噸來自英國東南部地方政府及商戶的混合及未經分類都市固體廢物，產電量為37兆瓦。所產生的電力有小部分為該設施供電，大部分電力則輸出至國家電網，足以為5萬戶家庭供電，超過斯勞市總人口。該設施的設

第3章 — 英國的廢物管理

計亦可輸出過剩熱能，使其成為熱電聯產設施。該設施的運作受到環境署的嚴格環境監管。



Lakeside轉廢為能設施

3.4.9 議員進一步得悉，該設施在2011年榮獲"再生能源基礎設施獎"的"最佳再生能源設施設計"及"年度最佳轉廢為能設施"獎項。該設施旁邊設有一間教育中心，讓學校及其他團體學習可持續廢物管理及轉廢為能的知識。該設施的建築設計特色是屋頂呈大弧形，以避免影響希思羅機場(Heathrow Airport)的飛機進場航線。



Lakeside轉廢為能設施鳥瞰圖

第3章 — 英國的廢物管理

3.4.10 設施代表表示，設施的工程造價約為1億6000萬英鎊，全數由私人出資，無須花費納稅人金錢。該設施的設計使用年限為25年，直接創造的新職位約為50個。該設施把從堆填區分流出來的非有害廢物殘渣轉化為能源。在2013年11月安裝高達250千瓦的世界級太陽能供電系統後，設施已提升了能源效益。在設施的背面，現時有三分之一向南的弧形屋頂安裝了共1 000塊太陽能光伏板，每年可產生的可持續能源為230 500千瓦時，每年共減碳137 000公噸。

3.4.11 設施代表向訪問團表示，設施選用活動爐排焚化技術處理都市固體廢物，因為該項技術往績表現良好，安全穩妥又可靠。訪問團獲悉，雖然有報告指出，該設施在2013年9月的可吸入懸浮粒子(即PM10)及二氧化氮排放量超出法定上限，但該設施的排放量已受到控制及監察。設施的運作亦受環境署嚴格規管。



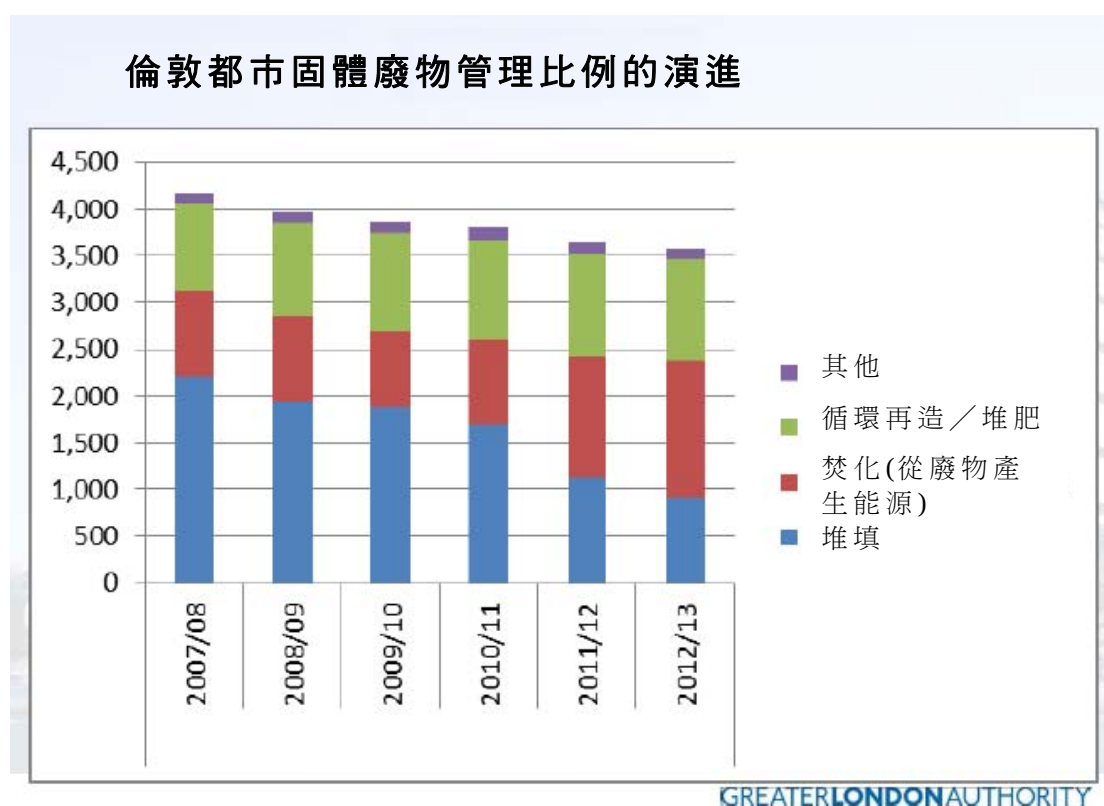
訪問團團長向Lakeside轉廢為能設施的代表致送紀念品

第3章 — 英國的廢物管理

倫敦市長辦公室

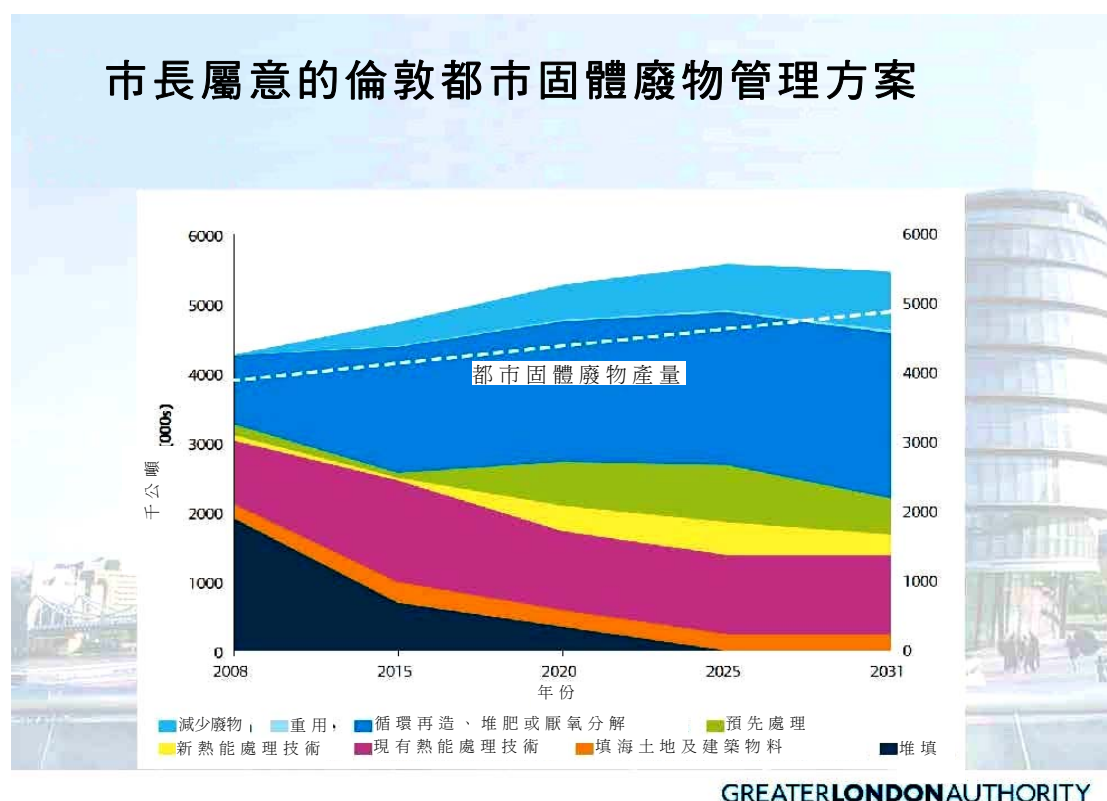
3.4.12 訪問團隨後與倫敦市長辦公室官員會晤，以了解他們在制訂及實施倫敦廢物管理政策方面的經驗。訪問團成員得悉，倫敦市長在管理倫敦及制訂該市的改善計劃及政策方面擔當重要角色。現任市長的願景是透過利用創新技術及科技，盡量減低廢物對環境的影響及充分善用廢物的經濟價值，使倫敦在廢物管理領域上成為領先世界的城市。他亦希望倫敦在廢物處理方面發揮重要作用，以期顯著緩減氣候變化及達致節能效益。

3.4.13 訪問團亦得悉，倫敦在2012年產生1 500萬公噸廢物；到2031年，預計該市會產生1 650萬公噸廢物，其中80%會被回收，其餘20%會透過熱能廢物處理方法進行加工。以下柱形圖顯示倫敦過去6年(即2007-2008至2012-2013年度)的廢物處理趨勢——



第3章 — 英國的廢物管理

3.4.14 倫敦市長辦公室代表表示，倫敦致力在2020年前達致回收50%都市固體廢物及70%工商業廢物的目標。都市固體廢物總量會隨着時日而輕微穩步上升，堆填區在短期內亦會繼續在處理都市固體廢物方面擔當重要角色。不過，倫敦一直致力在2031年或之前達致可生物降解廢物及可回收廢物"零廢棄"的目標。下圖顯示市長屬意的倫敦都市固體廢物管理方案——



3.4.15 訪問團獲悉，市長的目標是透過管理倫敦的所有都市固體廢物(特別是運往堆填區或進行焚化的廢物)，大幅減少以二氧化碳當量計算的排放量。為達到此目標，市政府就市內所有都市固體廢物管理活動制訂溫室氣體排放表現標準。溫室氣體排放表現標準的重點在於重用及回收高含碳量物料，並同時從餘下的低碳廢物產生能源。此外，市長就從廢物產生的能源制訂以二氧化碳當量計算的最低排放表現指標，令所產生的能源以含碳量計，不會較所取代的能源更為污染。預計未來倫敦會逐步邁向使用更清潔及更具效益的產能方

第3章 — 英國的廢物管理

法，以低碳廢料產生熱能、電力及運輸燃料，供應本地使用，從而達致市長所訂在2025年或之前減少倫敦60%二氧化碳排放量(與1990年的水平相比)的目標。

3.4.16 訪問團成員問及倫敦在廢物管理方面所面對的挑戰。倫敦市長辦公室代表回應時表示，地方議會有一般的法定回收目標，但沒有實質的特定指標。地方主管當局以重量作為釐定回收目標的基礎，此舉變相鼓勵它們回收較重的物料而非塑膠等物料。此外，由於倫敦的高密度樓宇比例不斷提高，住戶難以進行廢物分類及回收。另一方面，混合樓宇類型及高建築密度，使能源需求變得多樣化，讓熱電聯產系統可以有效率地運作，而高熱能需求亦使熱能網絡部署更具成本效益。

環境食物及鄉郊事務部

3.4.17 訪問團隨後聽取環境食物及鄉郊事務部就英格蘭的環境政策所作的簡介。一如第3.1.2段所述，環境食物及鄉郊事務部是英國負責制訂環境食物及鄉郊事務等政策和規例的政府部門。該部透過環境署施行環境政策，環境署是非政府部門的公共機構，負責(a)監察及執行英格蘭的整體廢物管理法例，以及(b)規管英格蘭的廢物管理活動，包括廢物運送、處理及處置。

3.4.18 訪問團獲悉，廢物在英國屬於分權事務。蘇格蘭、威爾斯及北愛爾蘭獲下放權力的行政機關制訂所屬地區的廢物管理策略及政策。地方主管當局有責任收集及處置家居廢物及工商業廢物。中央政府則透過堆填稅、保護環境及保障健康方面的規管工作及自願責任交易作出干預。根據歐盟的《廢物綱領指引》訂明的廢物管理架構，環境食物及鄉郊事務部以防止廢物產生為首要工作，同時尋求重用及回收無可避免的廢物。由於大部分廢物均來自私營企業(即來自商業機構及個人的日常活動)，該部持續增加向住戶及商界收集的廢物比例，目的是在2020年或之前回收至少(a)50%家居廢物及(b)70%非有害拆建廢物。

第3章 — 英國的廢物管理

3.4.19 議員獲悉，英國政府大幅提高堆填稅後，為回收業的發展提供強大的經濟誘因。英國由2010年起，最少直至2014年，每年按每公噸8英鎊的稅率提高廢物堆填稅(俗稱"堆填稅升級計劃")，此舉進一步令回收及焚化廢物在商業上較堆填廢物更具吸引力。此項升級計劃旨在提供強大經濟誘因，把可作生物降解的廢物從堆填區分流出來，因為此類廢物在運往堆填區的過程中對環境造成較大影響。英國的目標是在2010年、2013年及2020年或之前把送往堆填的可生物降解都市固體廢物分別減至1995年廢物量的75%、50%及35%，當中首兩個目標已如期達標。

3.4.20 環境食物及鄉郊事務部表示，英國現正朝着把廢物視為可重用、循環再造及回收的資源的方向前進。英國廢物業的發展由廢物的回收價值推動。物料回收增值的比例由2003年的19%上升至2012年的33%。在發展轉廢為能基礎設施方面，預計廢物殘渣處理設施的數目會在2020年或之前增加超過一倍，由現時的43所增至2020年前的88所。在該等設施當中，約有一半獲公帑資助，另一半則屬私有。厭氧分解設施的發展同樣一日千里，自2011年至今，該類設施的增幅超過一倍。英國共有125座運作廠房，處理890萬公噸有機物料，產能量為110兆瓦。預計在未來3至4年會再有250所設施啟用，產能量為145兆瓦。

3.4.21 訪問團察悉，英國的轉廢為能設施最普遍採用的熱能廢物處理技術是焚化，但亦有設施採用先進熱能處理技術，例如熱解及／或氣化，或等離子氣化技術。就此，訪問團詢問，英國政府為廢物處理設施選用技術的考慮因素為何。環境食物及鄉郊事務部官員表示，英國政府在規劃廢物處理設施方面奉行技術中立的原則，主要考慮該設施輸出的能量及能源效益。英國政府雖然沒有屬意採用的技術，但亦知悉氣化等新廢物處理技術尚未成熟，亦無往績可作為依據。因此，政府提供更多誘因，鼓勵此類技術的開發，以推動轉廢為能的發展。該部官員回應訪問團進一步查詢時表示，英國政府雖把焚化視為主要技術，但亦鼓勵開發新技術，即使開發新技術存在一定風險，或會失敗告終。另一方面，若能成功，英國將擁有新技術。

第3章 — 英國的廢物管理

3.4.22 訪問團亦得悉，地方主管當局及業界可酌情決定採用哪些熱能廢物處理技術。碳排放量、所生產的能源類別(熱能及／或電力)及所選用技術的整體發電效率等相關因素均在考慮之列。等離子氣化技術須在氧氣不足環境下進行，因此會較其他熱能廢物處理技術產生較少污染物，但這種技術應用於大型處理設施時甚少有可靠有效的往績。環境食物及鄉郊事務部官員進一步表示，轉廢為能設施通常設於市區，因該等設施提供熱能及電力，以應付住戶需要。環境署會定期進行檢查，以確保該等設施妥善運作。不論設施採用哪些技術，該等技術均須符合同一排放標準。

3.4.23 訪問團進一步察悉，環境食物及鄉郊事務部落實推出多項措施，推動防止廢物產生及廢物回收。該部致力鼓勵商界及個人減少廢物並重用及回收產品，為經濟更能持續發展作出貢獻。為提高從住戶及商戶收集的可回收物料的品質，該部計劃由2015年1月1日開始規定分開收集廢物，包括廢紙、金屬、塑膠及玻璃。該部亦鼓勵分開收集生物廢物。



訪問團與倫敦市長辦公室和環境食物及鄉郊事務部官員交流意見

第3章 — 英國的廢物管理



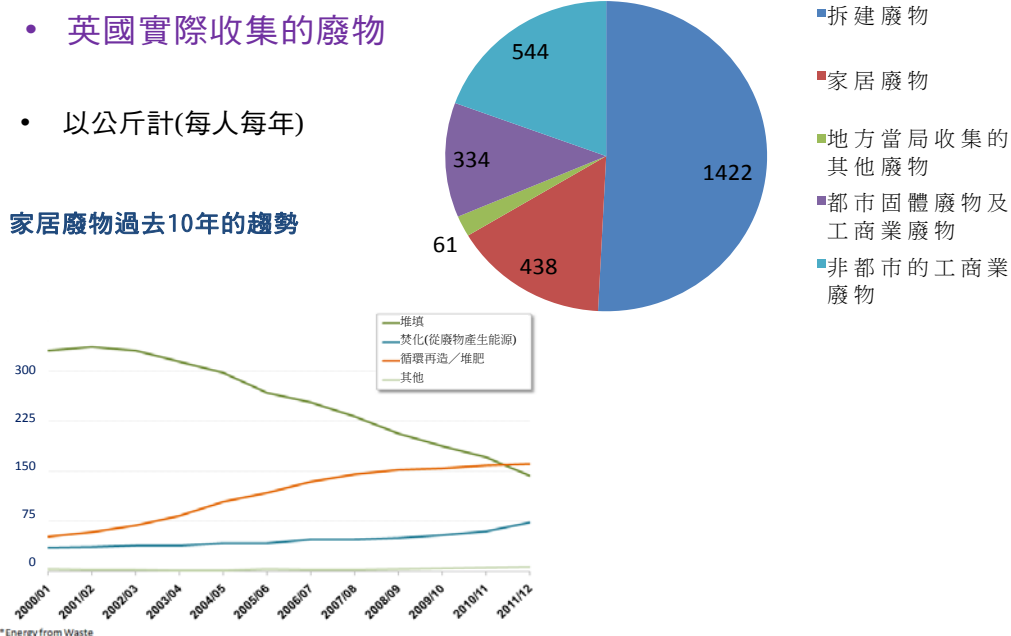
訪問團團長向倫敦市長辦公室官員致送紀念品

機械工程師學會

3.4.24 機械工程師學會於1847年成立，是代表英國機械工程師的專業學會。機械工程師學會以倫敦為基地，是全球匯聚機械工程知識、技術及機會的最大網絡。

3.4.25 訪問團與機械工程師學會代表就多項環保事宜(包括廢物管理政策、廢物處理技術及轉廢為能設施)交流意見。議員獲悉，英國的目標是在2010年、2013年及2020年或之前把送往堆填的可生物降解都市固體廢物分別減至1995年廢物量的75%、50%及35%。近數十年來，英國提高堆填稅，令當地使用堆填處理都市固體廢物的數量大減，地方主管當局及當地社區亦有更大動力，發展及採用不同熱能廢物處理技術，將其納入為廢物管理策略，以減少運往堆填區的廢物量及從廢物回收能源。下表顯示現時英國的廢物管理情況——

第3章 — 英國的廢物管理



3.4.26 機械工程師學會代表表示，英國的轉廢為能設施的平均處理量持續上升，其大部分處理量用於處理都市固體廢物殘渣，只有約4%用於處理由都市固體廢物或工商業廢物轉化而成的廢物衍生燃料。焚化(即燃燒)仍然是英國的轉廢為能設施最普遍採用的熱能廢物處理技術。除了一個燃燒裝置外，所有燃燒裝置均運作良好。除了燃燒都市固體廢物外，氣化是一種新的熱能處理方法，把都市固體廢物的有機部分轉化為能源。在英國，使用蒸汽系統的氣化設施一般運作良好，但設有燃氣發動機的唯一氣化／熱解設施則未能運作。下圖顯示英國在熱能廢物處理方面的最新發展——

第3章 — 英國的廢物管理

	轉廢為 能設施 數目	平均處理量 (千公噸/年)	總處理量 (千公噸/年)	處理量(佔 總處理量 的百分比)	平均處理量 (兆瓦(電))	總處理量 (兆瓦(電))
已興建的設施(但其中3所設施因技術問題而關閉)	35	194	6,797	52.9%	16.6	581
興建中的設施	21	288	6,042	47.1%	31.6	664
已興建或興建中的設施總數	56	229	12,839	100.0%	22.2	1,245
處理都市固體廢物殘渣的設施	47	256	12,023	93.6%	23.4	1,100
處理混合的都市固體廢物或工商業廢物衍生燃料的設施	7	74	518	4.0%	9.2	65
處理廢車粉碎殘餘物的設施(兩所設施均採用氣化技術；兩者均未開始運作)	2	149	298	2.3%	40.0	80
焚化設施(除了1所設施外，其他設施均成功運作)	48	247	11,843	92.2%	22.2	1,067
流化牀燃燒設施(兩所設施均有嚴重問題)	2	310	620	4.8%	28.5	57
氣化或熱解設施(其中一所設有燃氣發動機的設施無法運作)	8	94	656	5.1%	18.3	128
設施已因技術問題而關閉(其中兩所設施採用氣化技術)	3	46	138	1.1%	3.9	12

3.4.27 機械工程師學會代表進一步表示，燃燒都市固體廢物是一種成熟可靠的技術，亦是珍貴的電力及熱能來源。英國所有燃燒裝置均採用活動爐排焚化技術。至於氣化及熱解技術則仍在發展中，它們通常用於較小型的地區處理設施。在英國，採用氣化及熱解技術的廢物處理設施計劃幾乎是無利可圖的，因為此類設施有眾多運作失效的問題。對於訪問團詢問等離子氣化設施為何"無利可圖"，機械工程師學會代表表示，此類設施的成功機會只有2%，風險太高。英國政府透過再生能源責任計劃向此類設施提供財務優惠(詳情載於上文第3.1.17段)。若非如此，根本不會有此類設施興建。至於環保表現，採用燃燒技術的設施及採用氣化／熱解技術的設施均須符合同一排放標準及規管要求。

第3章 — 英國的廢物管理



訪問團與機械工程師學會代表合照

英國無焚化網絡

3.4.28 訪問團隨後與英國無焚化網絡總監會晤。英國無焚化網絡於2007年3月成立，屬於獨立組織，其成立目的是聯繫地方團體及個別人士，以推行反對廢物焚化和推廣可持續廢物管理運動。英國無焚化網絡的整體目標如下——

- (a) 推廣可持續廢物管理和對政府的政策及常規做法施加影響，藉此保護環境；及
- (b) 教育公眾認識廢物管理的方法，以及推廣保護環境及減少污染所帶來的經濟、社會及環境效益。

3.4.29 英國無焚化網絡亦協助環保團體和市民分享關於焚化的資訊。英國無焚化網絡曾在2013年參與及舉辦各項反對使用焚化及氣化廢物處理技術的活動。

第3章 — 英國的廢物管理

3.4.30 英國無焚化網絡總監與訪問團分享他對廢物管理的看法。他向議員表示，焚化廢物會釋放溫室氣體，並非從廢物回收能源的有效方法。此外，焚化廢物會對健康及環境構成重大風險。因此，應優先採用減少廢物及回收廢物的方法，而放棄廢物焚化。政府應更致力全面推動減少廢物、循環再造及回收廢物，從而達致可持續的循環經濟。在廚餘管理方面，總監認為，政府當局應以防止及減少廚餘產生為其政策的重中之重。當局應盡可能回收廚餘，將之轉化為有用資源。

3.4.31 當訪問團問及總監對香港廢物管理未來路向的意見時，總監指出，他得悉香港正面對非常嚴重的廢物問題。香港政府發表的《行動藍圖》為香港訂明一系列廢物管理策略，但需要一段時間才能推行有關措施及達致在2022年或之前減少40%人均都市固體廢物棄置量的目標。鑒於香港3個堆填區在不久後將會飽和，他認為，焚化廢物可以是香港廢物問題的短期解決方法。但他警告，若香港將會邁向綠色經濟及可持續發展，任何過早投資於以焚化方式回收能源，中期而言，或會導致建造處理量過剩的廢物處理設施。他又表示，以生物處理技術處理都市固體廢物的潛力應予進一步探討。



訪問團團長向英國無焚化網絡總監致送紀念品

第4章 — 荷蘭的廢物管理

4.1 荷蘭廢物管理政策概覽

4.1.1 荷蘭的廢物管理系統舉世知名。2011年，經循環再造及製成堆肥⁵的都市固體廢物佔該國處理的廢物量的61%，其餘38%的廢物則經焚化處理。只有1%的都市固體廢物棄置於堆填區。在歐洲，荷蘭被譽為是廢物循環再造及熱能廢物處理的先驅之一。

4.1.2 荷蘭的基礎設施和環境部(Ministry of Infrastructure and Environment)是主管荷蘭整體環境政策的政府機構。該部因應國家情況制訂國家環境政策和策略，並確保將歐盟的法例納入國家的規例。公共工程和水管理總局(Rijkswaterstaat)是基礎設施和環境部轄下的行政機關，負責實施國家及歐盟的廢物政策及規例。在地區層面上，省政府負責把國家政策納入地區架構、發出環境許可證、巡查廢物處理設施(包括廢物焚化及堆填設施)，以及制訂噪音和廢氣排放的上限。此外，市政府負責實施國家的環境管理政策和策略，並執行環境規例，例如把市內家居廢物和工商業活動產生的廢物分類、收集、處理、循環再造和棄置等規例。

4.1.3 廢物管理政策主要受《環境管理法》(*Environment Management Act*)規範。《環境管理法》訂明荷蘭須採用綜合環境管理模式，並界定國家政府、省政府和市政府的角色，從而訂明相關的法律架構。荷蘭亦受歐盟發出的《工業排放指引》(*Industrial Emission Directive*)所規範。該項指引要求歐盟成員國承諾控制和減少工業排放對環境的影響。

國家廢物管理計劃

4.1.4 2002年，荷蘭修訂《環境管理法》，訂明基礎設施和環境部須因應歐盟提出的廢物管理架構模型和國家環境政策計劃，每6年制訂一次國家廢物管理計劃(下稱"廢物管理計劃")(National Waste Management Plan)。廢物管理計劃訂明荷蘭的廢物管理政策。第二個廢物管理計劃所涵蓋的年期為2009年至2015年，並展望至2021年。

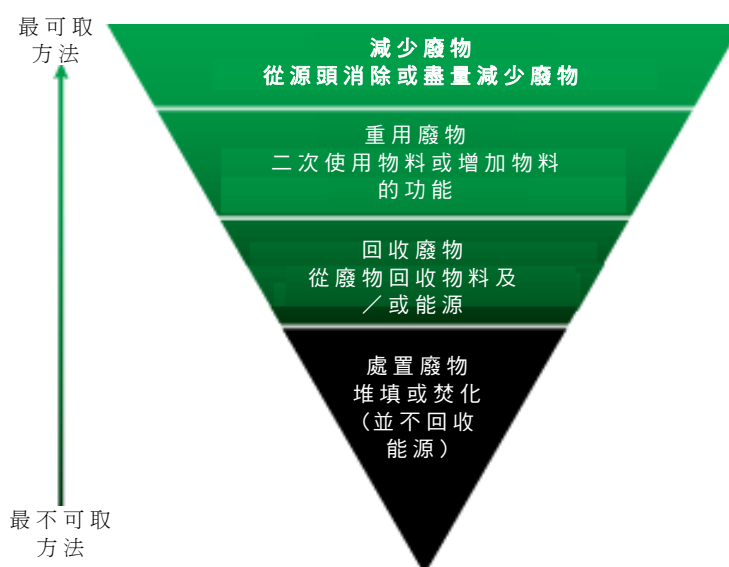
⁵ 堆肥指對可生物降解的物質進行生物處理後產生的可回收產品。

第4章 — 荷蘭的廢物管理

荷蘭的廢物管理元素

廢物管理架構

4.1.5 荷蘭的廢物管理方針是盡量避免產生廢物、回收可用和有價值的原材料，及焚化殘餘廢物以產生能源。目標是在2015年或之前把家居廢物回收量提升至60%。只有不可能回收或焚化的廢物才可棄置於堆填區。



荷蘭的4層廢物管理架構(以源頭減廢為最優先採用的方法)

嚴格的廢物處理標準

4.1.6 為減輕廢物管理造成的環境壓力，荷蘭當局訂立以下嚴格標準——

- (a) 保護土壤免受堆填活動破壞的標準；
- (b) 廢物衍生的二次材料(建築物料)的質量標準；
- (c) 適用於廢物焚化的空氣質素標準；
- (d) 來自生物廢料的有機肥料的質量標準；及

第4章 — 荷蘭的廢物管理

- (e) 禁止在堆填區棄置35類廢物(基本上所有適合回收或焚化的廢物一概不准棄置於堆填區)。

延伸生產者責任

4.1.7 延伸生產者責任是指生產者或進口商須承擔或共同承擔他們已經或將會推出市場的產品被丟棄時的管理責任。此項責任可以自願的方式協定或透過立法訂立。推廣生產者責任的措施通常與其他措施配合，例如與堆填禁令及堆填稅一併實施。

使用不同措施推動減少廢物及循環再造

4.1.8 荷蘭政府一直採取以下措施推動減少廢物及循環再造 ——

- (a) 執法 —— 設立先進的廢物追蹤及監察系統，以支援執法工作；
- (b) 財務措施 —— 推行堆填稅⁶及廢物按量徵費制度等措施，以實現把廢物管理模式轉向減少堆填及增加廢物回收和循環再造；
- (c) 分類收集廢物 —— 設有有機廢物、紙張和硬城板、塑膠及玻璃的廢物分類收集系統。每個城市亦關設供市民把廢物分類和棄置的地點；及

⁶ 荷蘭政府在1995年開徵堆填稅，使棄置廢物於堆填區的費用更為昂貴，藉此減少廢物產生，同時把循環再造、堆肥和焚化推廣為更具吸引力的廢物管理方法。最初開徵堆填稅時，當局對所有廢物徵收劃一稅率。2000年，當局制訂兩個不同的稅率，對可燃燒都市固體廢物徵收較高的稅率，對假定為不可燃燒而沒有其他適合回收途徑的廢物，則徵收較低稅率。2002年，當局把稅率大幅提升，而在隨後數年，稅率亦持續輕微調升。2010年，堆填稅由2000年代初的每公噸65歐元(約670港元)大幅提升至每公噸107.5歐元(約1,107港元)，此徵稅率為全歐洲最高。在徵收高昂的堆填稅期間，促使更多都市固體廢物由堆填轉為循環再造或焚化。然而，當局在2012年廢除堆填稅，原因是廢物堆填量處於低水平，使徵收堆填稅變相成為毫無助益的行政負擔。

第4章 — 荷蘭的廢物管理

- (d) 有效溝通 —— 要提高公眾的意識，溝通和教育是必不可少的。推動全民參與和提供不同廢物管理計劃的必要資料，有助推動廢物管理工作。

熱能廢物處理

4.1.9 荷蘭使用熱能廢物焚化技術的傳統源遠流長。該國民眾普遍認為，相比堆填棄置，熱能廢物焚化是較佳的廢物處理方法。廢物焚化廠設有轉廢為能和減少排放設施。在荷蘭，只有採用活動爐排焚化技術的轉廢為能設施才用作處理混合都市固體廢物，因為活動爐排焚化技術可靠穩妥，適合用來處理不同成分和熱值⁷的都市固體廢物。其他因素如操作簡易、所需人手不多和容易培訓人員等亦令活動爐排焚化技術更具吸引力，因而廣被新建的轉廢為能設施採用。相比之下，荷蘭甚少應用熱解和氣化技術處理都市固體廢物，因為這兩種技術只適用於明確單一的廢物類別，不適用於處理混合都市固體廢物。

4.1.10 荷蘭現時共有12座處理混合都市固體廢物的轉廢為能設施。2012年，經焚化處理的廢物(包括本地及從外地進口的廢物⁸)總量約為750萬公噸。在每年750萬公噸的處理量中，31%由私營設施處理，其餘則由市及省政府擁有股份的公營設施處理。

省	設施	焚化量(千公噸)				
		2008	2009	2010	2011	2012
格羅寧根省	EEW Energy From Waste Delfzijl BV*	-	-	115	249	317
弗里斯蘭省	REC Harlingen	-	-	-	154	228
德倫特省	Attero Noord BV GAVI Wijster	625	609	598	639	677
上艾瑟爾省	Twence Afval en energie	282	493	588	613	608
格爾德蘭省	ARN B.V.	273	268	281	261	294
	AVR Afvalverwerking BV	354	361	365	397	383
北荷蘭省	HVC afvalcentrale locatie Alkmaar	662	682	664	608	640
	Afval Energie Bedrijf	1.309	1.284	1.401	1.473	1.473
南荷蘭省	AVR Afvalverwerking Rijnmond	1.195	1.168	1.186	1.242	1.293
	AVR Afvalverwerking Rotterdam	384	355	-	-	-

⁷ 熱值是燃料經完全燃燒後產生的熱量。

⁸ 經焚化處理的進口廢物量為1 035 000公噸，約佔2012年經焚化處理的廢物總量的14%。

第4章 — 荷蘭的廢物管理

	HVC afvalcentrale locatie Dordrecht	196	189	233	288	301
	ZAVIN CV*	7	8	9	9	9
北布拉班特省	AEC Moerdijk	709	859	960	985	924
	SITA ReEnergy	57	57	59	288	334
總量		6.053	6.333	6.459	7.207	7.480

* Zavin是專門處理特定醫院廢物的私營設施。

能源回收

4.1.11 在荷蘭，能源回收是廢物焚化設施的重要收入來源。現代化轉廢為能設施從生產蒸氣和電力所得的收益可抵銷總營運成本約達50%，藉此可降低向廢物生產者收取的入閘費。在廢物焚化設施生產的電力中，82%輸往設施以外的地方，其餘18%則供設施本身使用。與此同時，設施所生產的熱能可用於工業加工，並為地區及溫室供熱。2012年，廢物焚化設施生產的電力為4 014百萬度，釋放的熱能為14.1拍焦耳。荷蘭轉廢為能設施在2008年至2012年期間每年的總產能如下——

	2008	2009	2010	2011	2012
生產的電力(百萬度)	2.898	3.120	3.356	3.805	4.014
生產的熱能(拍焦耳)	10.3	10.2	11.2	12.8	14.1
總產能(拍焦耳)	20.7	21.4	23.3	26.5	28.5

資料來源：Hernieuwbare energie in Nederland 2012 (CBS)

環境影響評估與發牌

4.1.12 在荷蘭，廢物焚化設施的營運商須獲省政府發出環境許可證，方可設立有關設施。當局會邀請環保團體和當地居民等不同持份者參與環境許可證的申請過程，並讓他們發表意見。省政府亦負責進行環境影響評估(下稱"環評")程序。獨立的環評委員會會評估廢物焚化設施的環評報告是否深入全面。

自我監察制度

4.1.13 荷蘭的環保法例針對廢物焚化設施排放的污染物訂立自我監察措施。廢物焚化設施須設置自動化系統，當排放物超出法定排放上限時，系統可防止廢物被輸送到設施焚化。焚化設施營運商亦須在認可專業人士的協助下，測定設施的測量系統，並定期和每年檢查，以確保系統妥善運作。

第4章 — 荷蘭的廢物管理

環境監測及報告

4.1.14 省政府負責對廢物焚化設施進行環境監測。廢物焚化設施的營運商須每年向省政府提交環境報告，說明設施的作業活動對環境的影響。

4.2 考察阿姆斯特丹的 Afval Energie Bedrijf 廢物焚化發電廠

4.2.1 在逗留荷蘭期間，訪問團曾參觀位於阿姆斯特丹的 Afval Energie Bedrijf (下稱 "AEB") 廢物焚化發電廠，觀察如何應用活動爐排焚化技術處理大量混合都市固體廢物。議員得悉，AEB 是一家由阿姆斯特丹市擁有的轉廢為能公司。該公司致力加快以可持續方式把廢物轉化為能源和有價值並可重用的原材料。AEB 是市級機構，其主要廢物收集範圍包括阿姆斯特丹市本身及區內 19 個附屬城市。自 1993 年開始，AEB 已經營轉廢為能設施。現時，該設施的廢物處理量為每年 85 萬公噸 (即每日 2 800 公噸)。1998 年，AEB 計劃發展另一座廢物處理設施，即廢物焚化發電廠。該廠於 2006 年年底啟用，投資額約為 4 億 2,000 萬歐羅。該廠的預計技術壽命約為 25 年。



燃燒的焚化處理方式引起的主要關注是排放問題。據 AEB 職員表示，AEB 的排放量較歐盟標準低 20%。煙囪排放的煙主要為水蒸氣，十分潔淨

第4章 — 荷蘭的廢物管理

4.2.2 訪問團聽取有關廢物焚化發電廠運作的簡介，隨後參觀發電廠。據AEB職員所述，廢物焚化發電廠採用活動爐排焚化技術，每年可處理53萬公噸都市固體廢物(即每日1 600公噸)，其可用率達90%，而淨能源效率則為30%，此為極高的比率，因為國際間認為20%的能源效益比率已屬可接受水平。原有的轉廢為能設施再加上廢物焚化發電廠，AEB每年的廢物處理總量為150萬公噸(包括污泥)(即每日4 400公噸)，這處理規模使AEB成為阿姆斯特丹最大的可再生能源廠及全球最大的轉廢為能設施。該設施現有6條焚化線。



AEB廢物焚化發電廠國際顧問總監 Erik KOLDENHOF先生(左)
向訪問團簡介該廠的運作

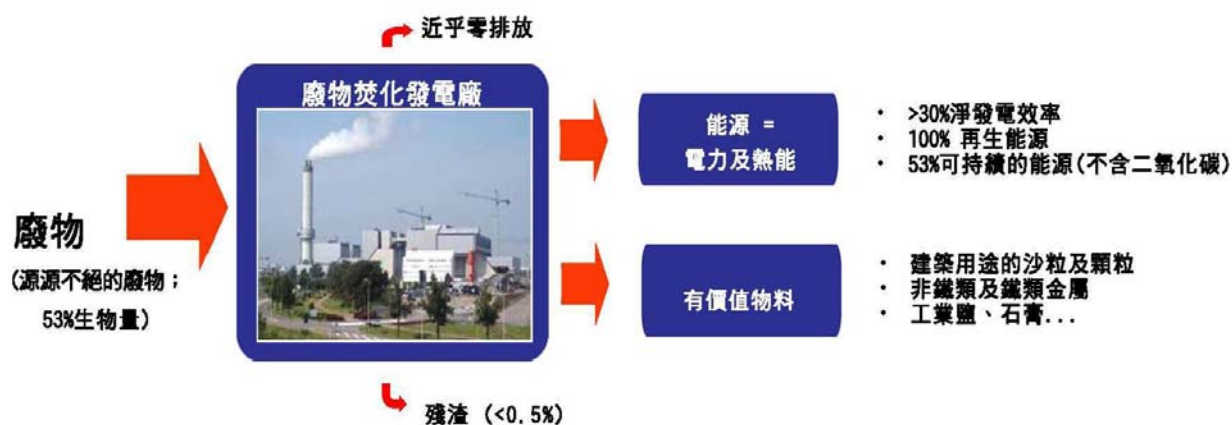


訪問團成員參觀AEB廢物焚化發電廠的控制室

4.2.3 訪問團察悉，廢物焚化發電廠並非只是一座廢物處置設施，它是以全面重用能源及物料為發展方向。經該廠處理的廢物中，接近99%的廢物可重用。廢物中的金屬(鐵和非鐵)在廢物處理程序後會被提取及回收。爐底灰經過清洗後會成為潔淨的沙及砂礫，可作建築用途。該廠亦為阿姆斯特丹的公司及住戶供熱。該市約有18 000戶接駁地區供熱系統。在控制空氣污染方面，廢物焚化發電廠採用選擇性非催化還原技術，以減少氮氧化物，並使用靜電除塵器預先把飛灰分隔。該廠亦安裝了纖維過濾器，以去除細小顆粒，並用洗滌器清潔煙道氣體中的酸性成分和氨氣。

第4章 — 荷蘭的廢物管理

第四代：廢物焚化發電廠(概要)



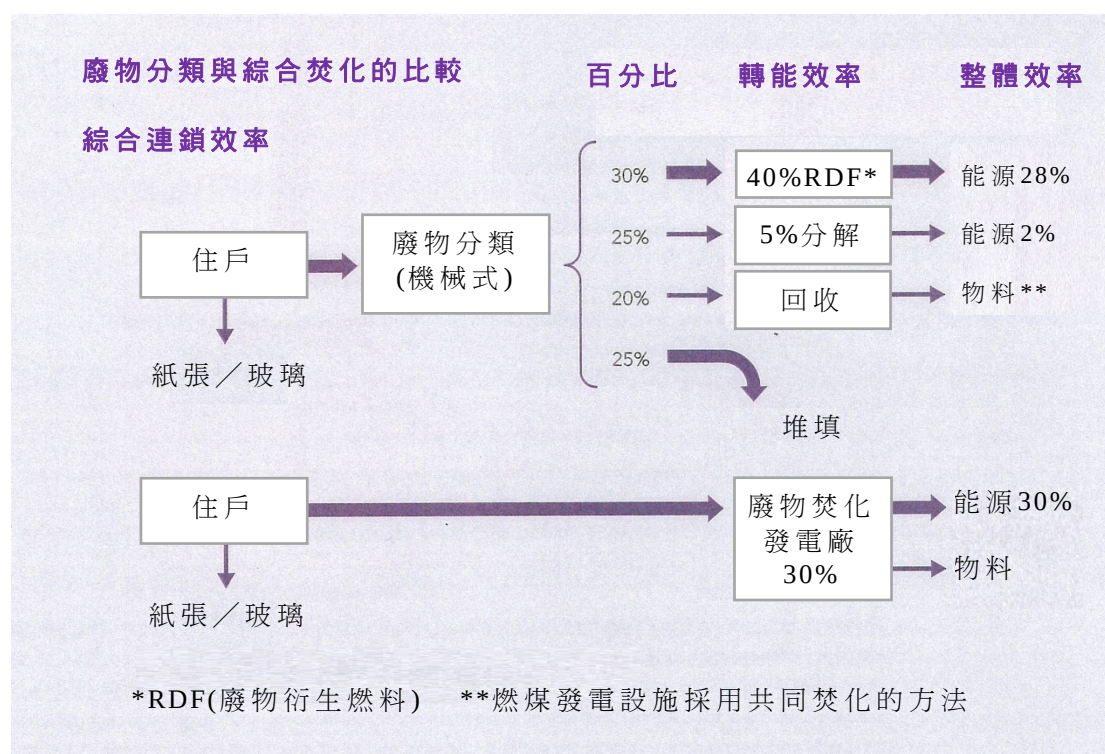
AEB廢物焚化發電廠的轉廢為能過程

4.2.4 AEB職員表示，廢物焚化發電廠的廢物並非只來自阿姆斯特丹，而是來自荷蘭全國各地。廢物焚化發電廠的建造工程展開前，AEB曾與3家國內的廢物收集商／運輸商簽訂合約，協定在15年內每年提供的廢物量為495 000公噸，以確保廢物供應。換言之，在廢物焚化發電廠整個註銷期內，已有合約承包95%的產能。AEB亦與廢物供應商簽訂協議，訂明即使設施的產能擴大，但廢物供應商須使用駁船、火車及／或廢物壓縮方法，把陸路廢物運輸量維持在現有水平。AEB職員進一步告知訪問團，在歐洲，廢物已成為國際商品，可在環球市場上買賣，而非棄置在堆填區。某些國家如沒有足夠的廢物原料為其轉廢為能設施提供燃料，便會從鄰國進口廢物。舉例而言，荷蘭現時從英國進口廢物，而在荷蘭處理的廢物中，20%屬進口廢物。

4.2.5 AEB職員在回應議員就廢物焚化發電廠為何能維持高能源效率的提問時表示，與其他熱能廢物處理技術相比，廢物焚化發電廠採用的活動爐排焚化技術發揮了"最佳的循環再造效果"。由於採用活動爐排焚化技術的熔爐可接收未經預先處理的混合都市固體廢物，因此廢物經整體焚化後不會留下需進行再加工或傾倒等低收益工序的殘餘物。據AEB職員表

第4章 — 荷蘭的廢物管理

示，氣化技術通常為規模較小的廢物處理設施採用，而該技術對處理大量混合都市固體廢物的轉廢為能設施沒有作用。廢物焚化發電廠的一大優點是穩定可靠，成本低廉。以下圖表顯示分類焚化與整體焚化的效率對比——



4.2.6 關於廢物焚化發電廠與最接近的民居的距離，訪問團得悉，廢物焚化發電廠距離人口約13萬的市區約4公里，但當局沒有為居民提供改善措施或賠償。為爭取當地社區支持，AEB於發電廠落成前6年已推行溝通計劃，以增加居民對設施運作的了解，並方便相關持份者交換意見。AEB亦以淺白易明的語言撰寫與廢物焚化發電廠相關的資料，並把資料公開讓市民查閱，藉此建立信任和誠信。AEB曾安排非政府機構及公眾到該廠實地視察。

第4章 — 荷蘭的廢物管理

4.3 與政府官員及廢物管理專家會晤

4.3.1 訪問團參觀AEB的廢物焚化發電廠後，與荷蘭基建及環境部秘書長Siebe RIEDSTRA先生及海牙的多位廢物管理專家會晤，以了解荷蘭的廢物管理政策，並就多項環保事宜交流意見。一如上文第4.1.2段所述，基建及環境部主管荷蘭的整體環境政策，並負責將歐盟法例納入國家的規例。公共工程和水管理總局是該部的行政機關。

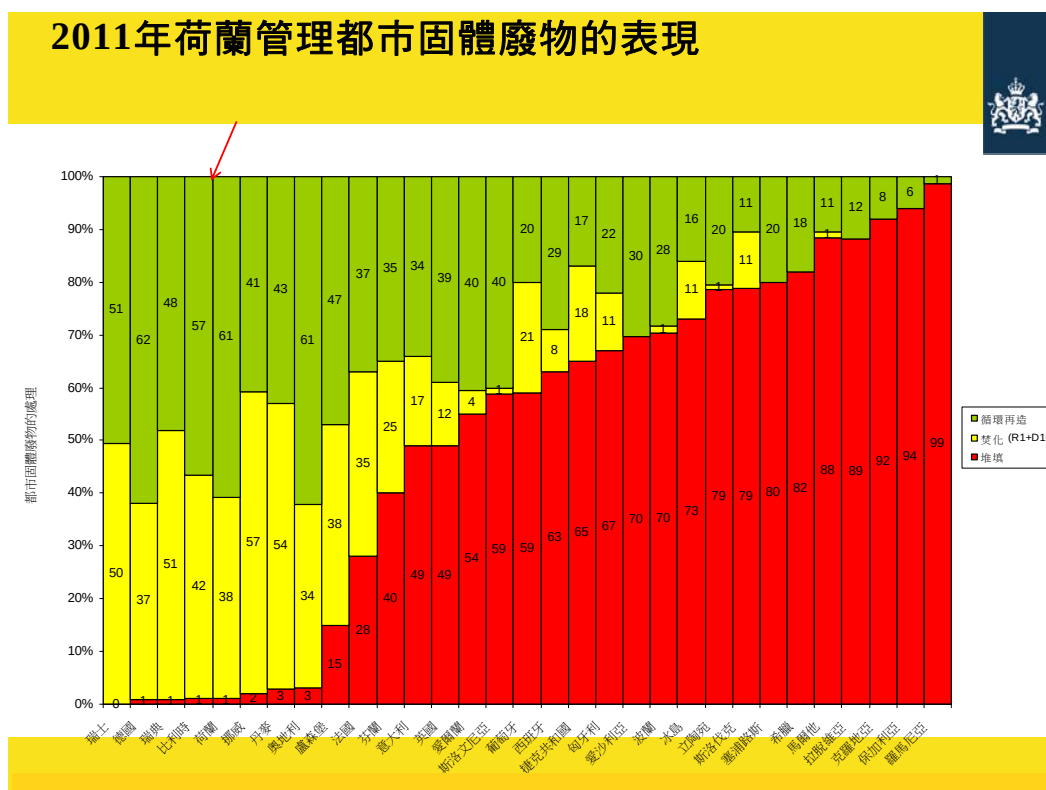


訪問團成員聽取有關荷蘭的循環經濟政策的簡介

第4章 — 荷蘭的廢物管理

4.3.2 訪問團得悉，荷蘭現時的人口約為1 700萬，每年產生6 000萬公噸廢物，當中920萬公噸為家居廢物。在歐洲，荷蘭已在廢物管理方面建立了領導地位。2011年，經循環再造的廢物佔該國處理的廢物量的61%，其餘38%的廢物則經焚化處理，只有1%的廢物棄置於堆填區。現時，荷蘭共有12座轉廢為能設施。2012年，經焚化處理的廢物總量約為750萬公噸。

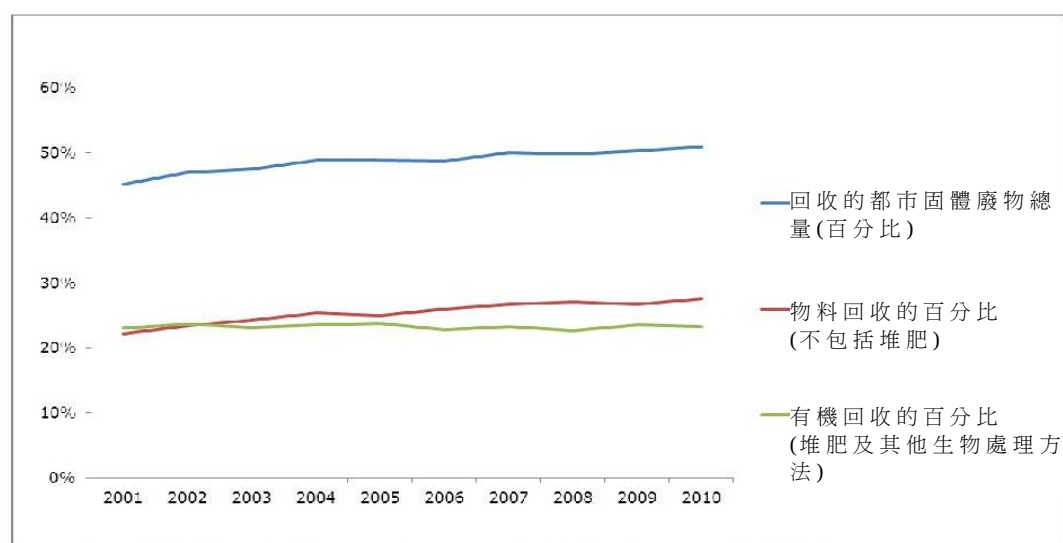
2011年荷蘭管理都市固體廢物的表現



2011年，荷蘭達到高水平的回收率及焚化率，同時把堆填廢物的數量盡量減少至僅有1%都市固體廢物棄置於堆填區

4.3.3 議員亦察悉，荷蘭的循環再造業在過往多年積極發展。現時，荷蘭的總廢物回收率為80%，都市固體廢物的回收率達52%，意味該國已實現廢物回收率在2020年或之前達至50%的目標。鑒於荷蘭的循環再造比率一直維持高水平，如能保持近年的升幅，都市固體廢物的循環再造率可望於2020年或之前達至55%至60%。下圖顯示荷蘭在2001年至2010年間都市固體廢物循環再造的發展情況 ——

第4章 — 荷蘭的廢物管理



資料來源: Eurostat, 2012。註：百分比是按照所產生的都市固體廢物中的比例計算

4.3.4 基礎設施和環境部官員進一步與訪問團分享荷蘭廢物管理政策的主要元素(詳載於上文第4.1.5至4.1.8段)。議員得悉，荷蘭在1995年開徵堆填稅，以期透過增加棄置廢物的成本減少廢物，並同時把循環再造和廢物焚化推廣為更具吸引力的廢物管理方法。2000年，當局開徵兩項不同水平的堆填稅，對可燃燒的都市固體廢物徵收較高稅率，對不可燃燒而沒有其他合適的回收途徑的廢物，則徵收較低稅率。此舉導致送往堆填區的固體廢物的百分比大幅減少。除開徵堆填稅外，當局亦推出其他措施，例如設立廢物收費制度，規定住戶按所產生的廢物量付費。此等措施成為強力的驅動器，促使民眾避免把都市固體廢物棄置於堆填區，並盡量把廢物循環再造。

第4章 — 荷蘭的廢物管理

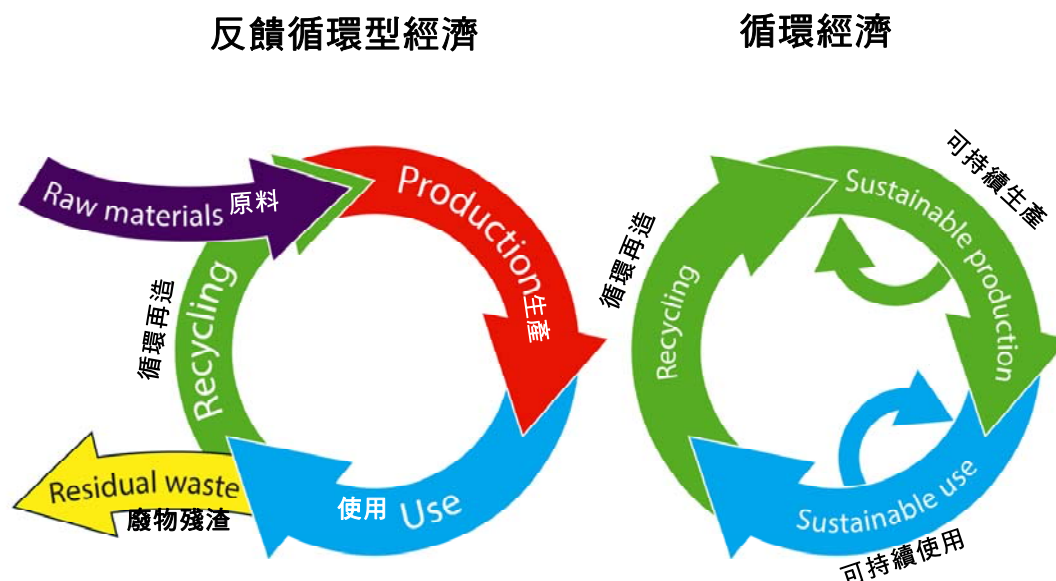
4.3.5 荷蘭的廢物政策元素如下 ——

廢物政策的元素



- **廢物管理架構**：防止廢物產生、重用廢物、物料回收、能源回收、焚化、堆填
- **經濟措施**：把廢物導向至最可取的處理方法
- 制訂處置及回收廢物的**嚴格標準**：有關堆填及焚化的法令、建築物料的標準、有機肥料、堆填區禁令
- **在國家層面進行規劃**：最初提供廢物收集及處理的優惠，現時採取市場模式及進行國家整體廢物規劃
- 三層政府之間的**合作**：市、地區及國家層面
- **教育及溝通**：令市民認識分類收集廢物計劃及提高市民的參與度
- **生產者責任**：有關汽車輪胎、電池、廢電器及電子產品、報廢車輛及包裝用品的法律或法律以外的制度
- 廢物運輸的**通報及登記**：廢物運輸方面，由分開登記及通報制度改為單一的綜合登記及通報制度
- **管制及執行**

4.3.6 基礎設施和環境部官員進一步告知訪問團，荷蘭未來在廢物管理方面所面對的挑戰，是在國內實現循環經濟。為應付這項挑戰，當局制訂了"廢物轉化資源"計劃，該計劃旨在推動荷蘭過渡至循環經濟。要過渡至循環經濟，必須採取廣泛、整全和全體內閣配合的方式。因此，基礎設施和環境部正與其他部門緊密合作。"廢物轉化資源"計劃的詳情載於**附錄IV**的資料便覽。公共工程和水管理總局將會在產品鏈推動綜合減廢，並會在荷蘭國內及國外推廣可持續消費和生產模式。



"廢物轉化資源"計劃建議荷蘭過渡至循環經濟，以鼓勵資源及物料重用

4.3.7 關於採用不同熱能廢物處理技術的考慮因素，荷蘭的廢物管理專家向訪問團表示，先進熱能處理技術包括氣化、等離子氣化及熱解技術。現時有多少家以商業模式運作的廠房使用先進熱能處理技術無法確定，但此類設施每年的廢物處理量通常偏低，並且只能接收單一類別的廢物。過往亦有一些大型廢物處理設施採用先進熱能處理技術提供可靠有效服務的實例。在日本，使用先進熱能處理技術的廢物處理設施收取高昂的入閘費，而在歐洲，使用此項技術的設施基本上無法經營。

4.3.8 廢物管理專家回覆議員的查詢時強調，在決定採用焚化方式回收廢物時，當局必須與當地社區及非政府機構公開坦誠地溝通，此點至關重要。與興建焚化設施的建議有關的資料應隨時公開讓市民查閱。當建議的轉廢為能設施投入運作時，當局亦應透過互聯網發布實時的監測結果。在排放量方面，與設有煙道氣體淨化裝置的現代化轉廢為能設施相比，採用先進熱能處理技術的設施的排放量不會較低，但煙道氣體可望減少。

第4章 — 荷蘭的廢物管理

4.3.9 在訪問荷蘭期間，訪問團亦出席了由阿姆斯特丹副市長Carolien GEHRELS女士所設，並有多位政府官員出席的午宴，以進一步了解該市的廢物管理策略，並就彼此共同關注的環境事宜交流意見。

第5章 — 丹麥的廢物管理

5.1 丹麥廢物管理政策概覽

5.1.1 丹麥的廢物管理近年有長足發展。在丹麥的廢物處理系統中，個別單位(例如國家及地方當局、廢物管理公司及廢物產生者)的角色、責任及權限劃分清晰，有助推展廢物管理的工作。現時，丹麥已是世界上其中一個達致高焚化率和盡量減少堆填廢物的國家。然而，丹麥亦是人均產廢量最多的歐洲國家之一。在2011年，丹麥家庭的人均產廢量為447公斤。

5.1.2 丹麥的廢物管理主要以《環境保護法》(*Environmental Protection Act*)為依據。該國並制定具體的廢物管理法例，以規管各項與廢物相關的事宜。環境部(Ministry of the Environment)是主管整體環保政策的政府機構，轄下的環境保護署(Environment Protection Agency)負責訂立整體的廢物管理架構。

堆填、焚化及回收

5.1.3 在1970年代，丹麥處置廢物的主要方法是堆填。1982年，丹麥政府修訂環境保護法例，規定郡和市政府須制訂廢物處置策略。為改善都市廢物管理，丹麥於1987年開徵堆填及焚化稅，並於1997年成為首個完全禁止以堆填方式處置可燃燒廢物的國家。

5.1.4 歐盟在1999年制定《堆填區指引》(*Landfill Directive*)，進一步促使丹麥把廢物處理模式由堆填轉為回收。丹麥把可燃燒及不可燃燒的廢物分類處理後，送往堆填區的廢物量顯著減少。此外，該國為紙張、玻璃包裝及園林廢物設立分類收集計劃，使全國的回收量大幅增加。結果，都市廢物的回收率由1995年的14%增加至2011年的31%。同期，焚化率維持約55%，而棄置於堆填區的都市廢物的比例則由18%大幅下跌至3%。

第5章 — 丹麥的廢物管理

熱能廢物處理

5.1.5 丹麥在1903年引入熱能廢物處理，並在哥本哈根設立首座廢物焚化設施。經過一個多世紀以來的發展，有關技術已在丹麥的廢物管理系統中成為不可或缺的一環，並廣為公眾接納。丹麥現時管理都市固體廢物的特色是高度採用焚化方式。丹麥總廢物量約四分之一最終會送往廢物焚化設施處置。廢物焚化設施為地區供應的熱能約為20%，提供的電力則為5%。由於焚化設施供電之餘，亦通常為地區供熱系統供熱，因此一般設於人口稠密的市區。國民甚少反對在所居住的城市或鄰近地區設置焚化設施。

5.1.6 現時，丹麥設有25座廢物焚化設施處理家居及商業廢物，每年的總焚化量約為400萬公噸。丹麥的焚化設施大多由市政府或跨市公司擁有。儘管當中部分設施於1980年代建成啟用，但該等設施均已獲提升或安裝新型設備，以符合排放標準。

焚化稅

5.1.7 除徵收堆填稅外，丹麥亦於1987年1月1日開徵焚化稅。自2010年起，焚化稅額按焚化廢物所產生的能源和二氧化碳排放量計算。現時，焚化稅率為每公噸廢物44歐元(約466港元)。

環境許可證

5.1.8 在丹麥，要興建廢物焚化設施，或當焚化設施有重大改建或擴建工程時，均須向環境保護署申領環境許可證。

環境監測及報告

5.1.9 市政府負責對廢物焚化設施進行環境監測，並須向環境保護署提交監測報告及審批文件。營運商如未有遵從有關營運焚化設施的規定，將會受到處罰。

第5章 — 丹麥的廢物管理

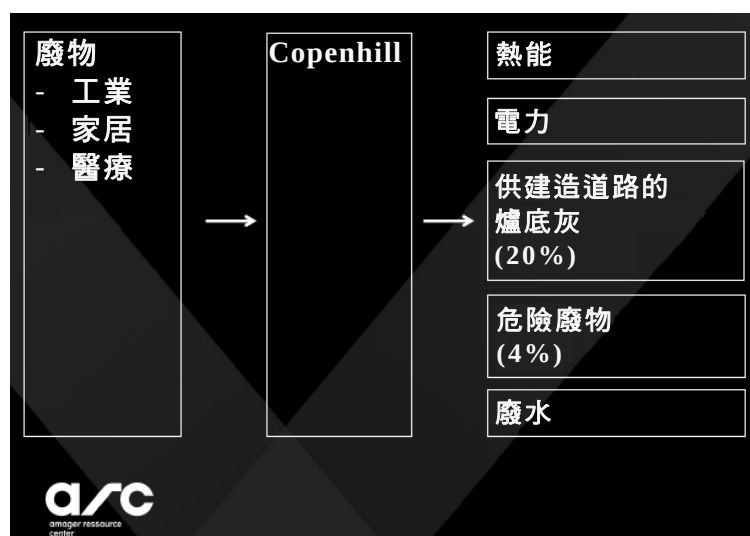
5.2 Amager Bakke轉廢為能設施項目的簡介

5.2.1 訪問團到訪"綠色展廳"(House of Green)⁹，並聽取了有關Amager Bakke轉廢為能設施項目(下稱"Amager Bakke")的簡介。議員察悉，Amager Bakke又稱為"Copenhill"，是Amager資源中心(Amager Resource Center)現正於哥本哈根建造的轉廢為能設施。該資源中心是一間廢物及能源公司，由哥本哈根市及鄰近4個市政府擁有，以轉廢為能焚化及回收為核心業務。該資源中心目前在哥本哈根營運一座轉廢為能設施，每年為約15萬戶家庭所在的地區供熱和供電。該公司亦營運13個回收站及1個大型管制堆填區。



訪問團聽取有關Amager Bakke的簡介

⁹ "綠色展廳"是一間位於哥本哈根的互動式展覽廳及訪客中心，展示丹麥在能源、水、氣候、資源及環境等範疇的環保科技。

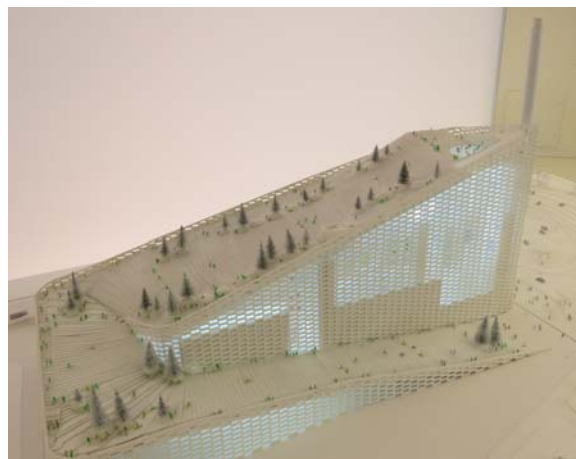
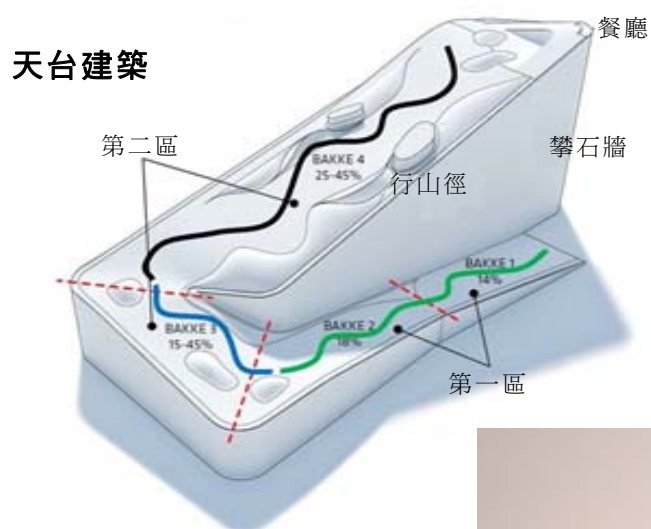


Amager Bakke的轉廢為能過程

5.2.2 議員亦獲告知，Amager Bakke的成本預計為4億7,000萬歐元(約50億780萬港元)。該設施將採用活動爐排焚化技術，每年處理約40萬公噸廢物(即每天處理約1 500公噸廢物)。Amager Bakke的建築設計創新，設施的天台會結合滑雪道、行山徑、攀石牆及餐廳作為公眾的康樂活動區，並兼具高環保性能及能源效益。設施附近亦會興建新寓所，與周邊的城市環境融合。Amager Bakke於2013年3月開始興建，預計於2017年啟用。



訪問團觀看Amager Bakke的模型



Amager Bakke新穎的建築設計令其成為哥本哈根的地標

5.2.3 據Amager資源中心的行政總監Ulla Röttger女士表示，與四周環境融合或互動的新工程及建築方式，正引領新一代的轉廢為能設施。現代的轉廢為能設施會突破所有已知的功能和設計標準，為城市景觀注入新景象。除有創意的設計外，該等設施亦有多功能用途。Amager Bakke是揉合創新建築設計、可持續性及能源效益的例子。該設施兼具雙重功能，既是熱電聯產設施，又是哥本哈根的康樂設施。該設施將為哥本哈根55萬名市民供應低碳電力及為14萬戶家庭供熱。與此同時，Amager Bakke的天台會開放予公眾使用，為哥本哈根市民、訪客及該城市之間提供嶄新的互動方式，令"Copenhill"的頂層成為全丹麥最高的觀景點。

5.2.4 簡括而言，訪問團得悉，Amager Bakke採用與公共康體活動融合的概念、美觀的設計，同時又是高效能的電力回收設施，使其成為歐洲一項非常成功及創新的環保工程項目。

第5章 — 丹麥的廢物管理

5.2.5 議員亦得悉，在2011年1月，Amager Bakke的可持續性及對環境的影響曾引起關注。一些城市規劃師建議把該設施的處理量減少一半，並把廢物輸出至鄰近城市處理。2012年10月，哥本哈根市議會正式批准設立Amager Bakke，因為該設施的效率較舊有的轉廢為能設施高25%。此外，若把可由Amager Bakke處理的廢物埋於堆填區，廢物分解過程所釋出的溫室氣體及甲烷會對大氣環境造成更大損害，因為甲烷的吸熱能力較二氧化碳高出25倍。



攝於"綠色展廳"的團體照

5.3 參觀位於羅斯基勒(Roskilde)的KARA/NOVEREN轉廢為能設施

5.3.1 訪問團察悉，丹麥一直善用現有的轉廢為能設施，並更新現有處理量，但自2002年起，該國並無訂立新的熱能廢物處理量。KARA/NOVEREN是一間非牟利公司，由9個位於哥本哈根西面及南面的市政府擁有，是自2002年後首間獲有關當局批准興建新轉廢為能設施的廢物管理公司。訪問團參觀了KARA/NOVEREN於羅斯基勒新建的轉廢為能設施。



位於羅斯基勒的KARA/NOVEREN轉廢為能設施的外形設計

5.3.2 訪問團聽取了有關該設施的設計及運作簡介，並參觀能源大樓。據KARA/NOVEREN的代表表示，該設施的工程造價約為1億7,500萬歐元(約18億6,460萬港元)，其中900萬歐元為設計費。該設施於2013年投入商業運作，採用活動爐排焚化技術，能應付所屬的9個城市所產生的廢物對熱能處理量的需求(即每日約2 500公噸廢物)。該設施的能源輸出量約為19兆瓦電力及52兆瓦熱能。該設施共有4個主要部分，即焚化爐房、把燃燒熱量轉化為蒸汽的鍋爐、煙道氣體處理裝置，以及產生電力和為地區供熱的渦輪。



訪問團聽取有關KARA/NOVEREN的轉廢為能設施的運作簡介

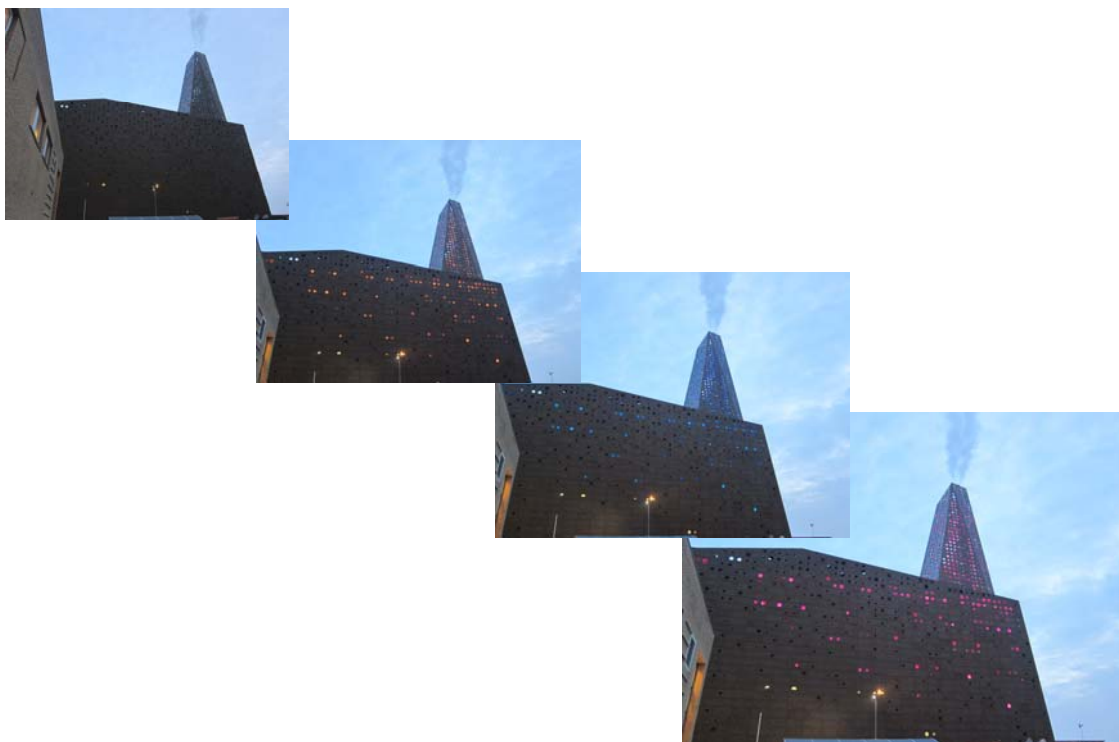
第5章 — 丹麥的廢物管理



KARA/NOVEREN的轉廢為能設施控制室，
職員會在控制室內全日24小時監察轉廢為能的過程

5.3.3 關於該設施的設計，議員得悉，KARA/NOVEREN為設施舉辦設計比賽，務求使其成為建築地標，而世界知名的荷蘭建築師Erick van Egeraart的設計因能與周邊的歷史及工業遺產相呼應而獲選。龐大而率性的琥珀色設計使人聯想到內裏的轉廢為能過程。在晚間，建築物的圓孔外牆會從內透出燈光，把建築物的尖頂變為明亮的燈塔，象徵設施內的能源製造過程。在特別節日，建築物會燈火通明，每小時出現的一點火光會逐漸化為一片火焰，照亮整座建築物，為時數分鐘。該設施亦與羅斯基勒大教堂形成一個軸心。

第5章 — 丹麥的廢物管理

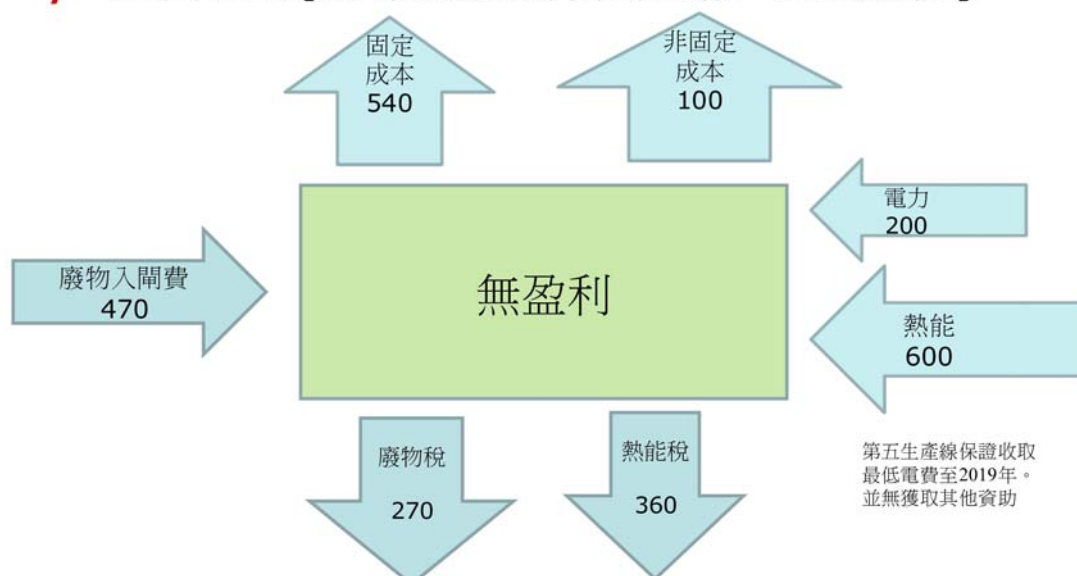


在晚間，燈光從建築物的鋁質外牆上的圓孔透出，
把整座設施映照得仿如燈塔

5.3.4 KARA/NOVEREN的代表進一步告知訪問團，當地社區有參與規劃過程，公眾曾對該設施的煙囪及主樓高度提出抗議。經過半年的磋商，煙囪的高度由115米減至98米，而建築物的高度則減少8米。

5.3.5 在回應訪問團成員有關該設施的經營模式的查詢時，KARA/NOVEREN的代表表示，該設施並無獲得任何政府資助。設施的主要收入來自廢物入閘費，以及電力和熱能批發，而開支則包括營運該設施所需的固定及非固定成本、廢物稅和熱能稅，在業務上並無盈虧。若營運成本上升，廢物入閘費便會上調至較高水平，以確保該設施能有效營運及收支平衡。該設施的設計使用年期為25年。設施的經營模式如下——

／ 經營模式(所有價格按丹麥克朗／公噸計算)



5.3.6 議員亦得悉，該設施採用活動爐排技術，因為該項技術可把未經預先處理的混合都市固體廢物放進熔爐處置。如採用其他廢物處理技術(例如氣化或等離子氣化技術)，廢物須預先處理，其營運及建設成本會因而高於採用活動爐排焚化技術的成本。該設施處理的廢物主要為家居及工商業廢物。



訪問團在KARA/NOVEREN的轉廢為能設施外合影

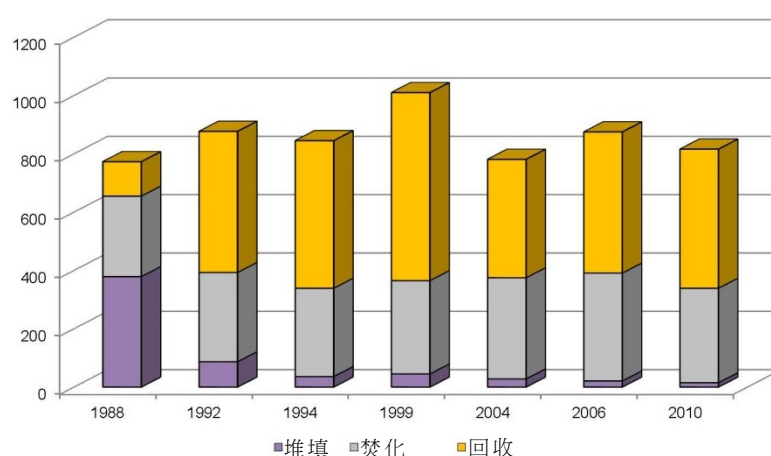
第5章 — 丹麥的廢物管理

5.4 與政府官員會晤

5.4.1 在丹麥期間，訪問團與哥本哈根技術及環境管理局 (Technical and Environmental Administration)、丹麥環境部及丹麥環境保護署的官員會晤，以研究該國在廢物管理政策及基礎設施方面的經驗。

與哥本哈根技術及環境管理局會晤

5.4.2 訪問團與哥本哈根技術和環境市長 Morten KABELL 先生，以及技術及環境管理局其他官員會晤時得悉，《2018年資源及廢物管理計劃》(Resource and Waste Management Plan 2018)載明，哥本哈根市的目標是在2018年或之前減少焚化廢物量20%，以及達致最少45%的家居廢物回收量。在過去20年，由堆填轉為回收或焚化的都市固體廢物越來越多。隨著送往堆填區的廢物量正大幅減少，回收率持續上升，而焚化率則維持穩定。以下柱形圖表顯示哥本哈根市在過去20年由堆填轉為焚化及回收的廢物處理方法的轉變——



5.4.3 此外，訪問團得悉，在丹麥，公眾對廢物焚化的接受程度普遍甚高。由於焚化設施供電之餘，亦為地區供熱系統供熱，

第5章 — 丹麥的廢物管理

因此該等設施通常設於市區。為提高焚化設施對當地居民的吸引力，丹麥新建的焚化設施均採用創新和多功能用途的設計。正在興建中的Amager Bakke 轉廢為能設施項目便是很好的例子。

5.4.4 訪問團成員詢問丹麥回收廢塑膠的情況。技術及環境管理局的官員回應時表示，哥本哈根計劃把廢塑膠從焚化處理轉為分開收集及加工，使其成為可製造新塑料的物料。目標是在2018年或之前，把35%適合以焚化方式處理的廢塑膠分類出來。由於分類及處理塑膠的技術一直發展和改善，因此可回收的塑膠比例將會增加。此外，鑒於廢物已成為歐洲地區的國際商品，哥本哈根會把廢塑膠出口至鄰近國家(例如德國)，以供分類及循環再造。在教育方面，議員察悉，當地社區正展開廣泛的教育計劃及運動，以推廣減廢及回收，從而讓公眾更了解正確的廢物管理。



訪問團成員與哥本哈根技術和環境市長就廢物管理政策交換意見

與丹麥環境部及丹麥環境保護署會晤

5.4.5 訪問團亦與環境部部長Kirsten BROSBØL女士及環境部和丹麥環境保護署的其他官員會晤，以了解丹麥的廢物管理政策。議員察悉，環境部是丹麥主管整體環保政策及全國與環境有關的行政事宜的政府部門。丹麥環境保護署隸屬環境部，負責與環境相關並範圍廣泛的事宜，包括廢物管理、可持續發展、處理空氣及噪音污染、化學品及除害劑的使用，以至農業等。

第5章 — 丹麥的廢物管理



訪問團聽取丹麥環境部部長就丹麥的廢物管理政策作出的簡介

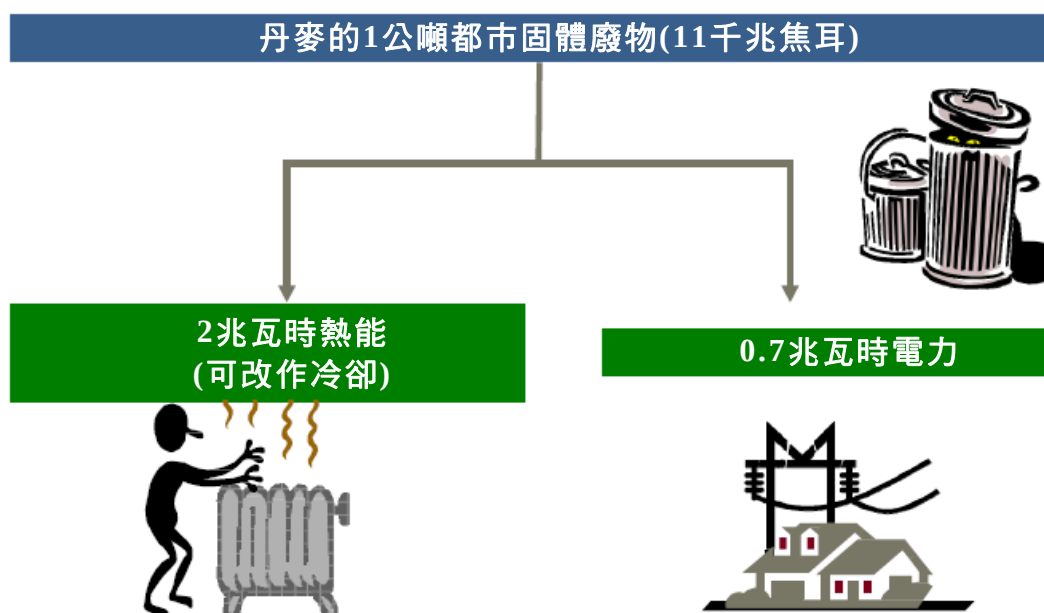
5.4.6 訪問團得悉，丹麥於1987年開徵堆填及焚化稅，並於1997年成為首個完全禁止以堆填方式處置可燃燒廢物的國家。現時，焚化稅率為每公噸廢物44歐元(約466港元)，而堆填稅率則為每公噸廢物64歐元(約678港元)。丹麥引入堆填稅及焚化稅後，不但令廢物量減少，亦為回收提供了強大的經濟誘因。下述數字顯示，在2011年，丹麥約有900萬公噸物料最終成為廢物，其中61%被回收，29%被焚化，6%送往堆填區 ——

	1985	2011
總廢物產生量(百萬公噸)	9	9
廢物處理及處置(%)		
回收	35	61
焚化以回收能源	26	29
堆填	39	6

第5章 — 丹麥的廢物管理

5.4.7 據環境部官員表示，近數十年，丹麥一直以焚化方式處理接近80%的家居廢物。儘管焚化在生產環保能源方面作出了重要貢獻，但卻耗損物料和資源。為推動社會把廢物視為可回收及循環再用的資源，丹麥政府在2013年11月發表題為"丹麥無廢物：多回收 — 少焚化"("Denmark without Waste: Recycle more-incinerate less")的文件，介紹新的廢物管理方式，並訂下在2022年或之前回收50%家居廢物(包括廚餘)的目標。長遠而言，丹麥會回收更多廢物，並減少焚化廢物。廢物回收會成為對公營及私營界別均具經濟吸引力的選擇。為廢物進行廣泛的源頭分類及回收，亦有助為次級原料發展功能市場。

5.4.8 訪問團進一步得悉，與許多其他國家相比，丹麥市民並不反對焚化廢物。現時約有50萬名丹麥人在距離焚化設施5公里範圍內居住，但有關社區並沒有反對焚化廢物，而當局亦沒有為居民採取改善措施或提供賠償。在丹麥，公眾對焚化廢物的接受程度普遍甚高，原因是焚化設施是處理廢物的主要途徑和不可或缺的燃料來源，同時能提供廉宜及潔淨的能源。目前，廢物焚化設施提供的熱能及電力，分別佔丹麥使用量約20%及5%。在丹麥，焚化設施被視為能與四周環境融合並可供公眾享用的基礎設施。



在丹麥，每公噸都市固體廢物可回收約2兆瓦時熱能及0.7兆瓦時電力

第5章 — 丹麥的廢物管理

5.4.9 訪問團成員詢問提高公眾對廢物基礎設施的接受程度的關鍵為何。有關官員回應時強調，在整個規劃及發展階段，民主的過程及公眾的參與均十分重要。他們進而表示，在丹麥，有關決策過程的透明度很高，讓市民能知悉工程項目的詳情，並可參與其中。市民可表達其關注及反對，其意見會獲得考慮。此外，當局會密切注意有關設施的廢氣排放，確保設施安全。市民知悉歐盟及丹麥政府已就廢物焚化的廢氣排放訂立嚴格的規定，並有信心該等規定會獲得執行。

5.4.10 議員又得悉，大部分廢物焚化爐均由政府擁有，除焚化外，亦進行許多其他廢物管理工作。舉例而言，焚化設施的營運商會舉辦公眾參與活動，讓社區人士了解其焚化設施的運作，以及就設施的規劃和設計發表意見。未來，為提高焚化設施對當地居民的吸引力，丹麥新建的焚化設施會採用創新及多功能用途的設計。廢物處理設施亦會具備廢物分類及回收的新技術，確保可回收廢物不會被焚化。有關官員強調，由於丹麥人具有強烈的環保意識，公眾不時要求丹麥政府持續改善廢物管理制度，以及制定新的廢物管理法例。

5.4.11 關於選用廢物處理技術，訪問團得悉，氣化技術的發展尚在起步階段，在丹麥仍未廣泛應用。等離子氣化技術在丹麥亦非處理廢物及回收能源的常用技術。為發展循環經濟，並盡量減少可能從廢料流失的資源，當地的廢物管理公司及廢物焚化爐營運商均致力制訂更多可持續的廢物管理解決方案。

第6章 —— 瑞典的廢物管理政策

6.1 瑞典廢物管理政策概覽

6.1.1 瑞典建立了有效的廢物管理系統，在2011年，全國只有1%都市固體廢物最終棄置於堆填區，餘下的都市固體廢物則透過回收再造／堆肥(佔48%)及焚化(佔51%)的方式處置，兩者所佔的比例大致相若。

6.1.2 環境部(Ministry of the Environment)負責就環境事宜制訂全國政策，並統籌政府在持續發展方面的工作。環境部設立了瑞典環境保護局(Swedish Environmental Protection Agency)，負責統籌及推廣環境政策和環保事宜，以及實施環境規例和制訂符合相關規例的指引。地方市政府負責收集及處理家居廢物，並制訂自身的環境衛生計劃和地方廢物管理規例。

為改善都市固體廢物管理而採取的重要措施

6.1.3 瑞典的廢物管理政策主要以《環境法》(*Environmental Code*)及《廢物條例》(*Waste Ordinance*)為依據；前者訂立促進持續發展的框架，後者則訂明規管廢物管理的一般條文。瑞典亦受歐盟發出的《工業排放指引》(*Industrial Emission Directive*)所規管，該指引規定成員國須管制及減少工業排放對環境的影響。

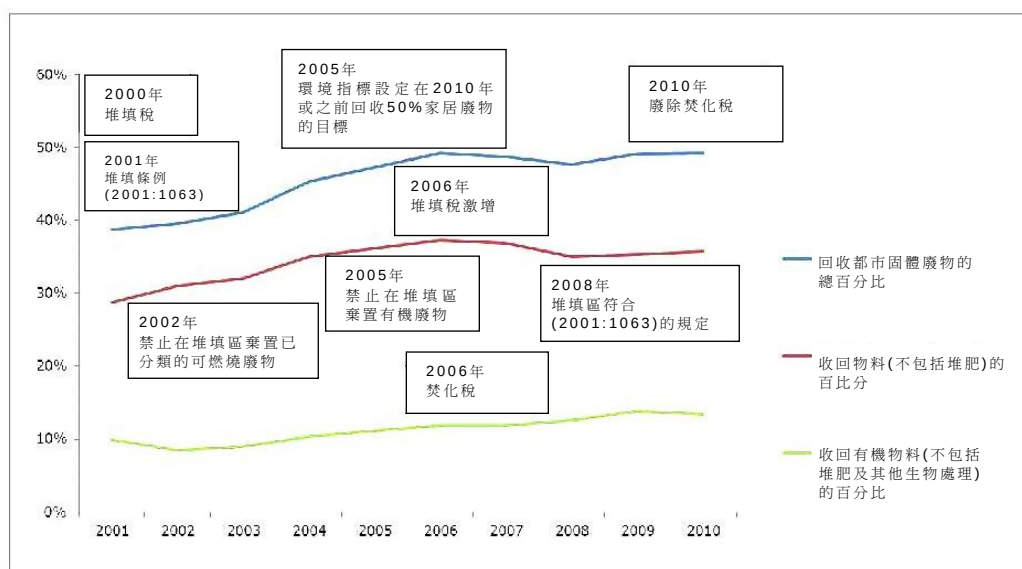
6.1.4 現時，瑞典的廢物管理系統以歐盟《廢物綱領指引》(*Waste Framework Directive*)所訂的廢物管理架構為依據。該廢物管理架構把防止廢物產生訂為首要工作，其次為重用、循環再造及其他回收方法(例如透過焚化廢物回收能源的方法)。在別無其他方法的情況下，瑞典才會選用棄置廢物而不回收能源的方法，例如堆填。瑞典的廢物管理系統亦為所有持份者(包括市政府、個別住戶及生產者)釐定清晰的責任。

6.1.5 根據傳統，瑞典的廢物管理工作由市政府執行。自1991年起，瑞典市政府負責擬訂詳盡的廢物管理計劃，訂明減少廢物數量及危害性的措施。該項計劃亦須載明根據國家環境指標而設定的目標。

第6章 —— 瑞典的廢物管理政策

6.1.6 在1994年至1998年期間，多項關乎不同物料(例如包裝廢物、紙張、油等)的生產者責任法例陸續生效，就收集及處置若干廢棄產品向生產者施加實體及經濟責任。此等措施改善了廢物管理，並為物料可持續重用、循環再造或安全棄置創造了條件。

6.1.7 2005年，瑞典環境保護局發出《可持續廢物管理策略——瑞典廢物計劃》(A Strategy for Sustainable Waste Management – Sweden's Waste Plan)，訂定往後5年的廢物管理方向，以及根據瑞典政府於同年制定的瑞典環境指標，設定在2010年或之前達致的特定目標。當中一項具挑戰性的目標是在2010年或之前回收50%家居廢物，而瑞典已幾乎達標。



資料來源：歐盟統計局，2012年

瑞典回收都市固體廢物及其他重要的廢物管理政策

6.1.8 瑞典政府已發出新的廢物管理計劃，訂明推廣進一步回收物料的措施。為增加都市固體廢物的回收率，瑞典政府透過簡化分類及交回物料以供循環再造或重用的措施，提高家居廢物的回收率。該計劃亦就廚餘設定具體目標，提倡把廚餘管理訂為未來優先考慮的範疇。

第6章 —— 瑞典的廢物管理政策

堆填

6.1.9 2000年1月1日實施的堆填稅，對於都市固體廢物的處理方式由堆填轉為回收再造及焚化，發揮了重要作用。瑞典於2002年、2003年及最後於2006年接連增加堆填稅，令都市固體廢物的回收率持續上升。瑞典於2002年禁止在堆填區棄置已分類的可燃燒廢物，再於2005年禁止在堆填區棄置有機廢物，這些措施成為減少以堆填處置都市固體廢物的催化劑。

熱能廢物處理

6.1.10 焚化是瑞典現時採用的主要熱能廢物處理技術，其他熱能廢物處理技術如熱解及氣化，則很少應用，因為有意見關注到以這些技術處理都市固體廢物的經驗有限，以及處理過程是否具有能源效益。瑞典於2006年實施焚化稅，以推動回收物料及有機廢物，但該稅項於2010年廢除。自此，以焚化處理的廢物比例逐步增加；在2011年，以焚化方式處理的都市固體廢物達220萬公噸或51%。

6.1.11 近年，隨着新設施投入運作和現有設施擴大產能，瑞典的整體焚化產能相應增加。現時，瑞典每年可以焚化處理的都市固體廢物約為600萬公噸。然而，由於瑞典人一直有效回收廢物，瑞典現時產生的可燃廢物量不足以為焚化設施供應所需的廢物原料。為了向焚化設施提供所需的廢物原料，瑞典開始每年從其他歐洲國家進口約80萬公噸廢物。進口廢物已成為瑞典地區能源系統日益重要的能源來源。在瑞典，廢物焚化受到廣泛接受，部分焚化設施更鄰近住宅區或市中心。

第6章 —— 瑞典的廢物管理政策

6.1.12 藉焚化廢物回收能源的比率以瑞典最高。在瑞典，一些焚化設施採用熱電聯產系統以同時生產熱能和電力。產生的熱能會透過地區供熱網絡輸送，而產生的電力則在電力市場銷售。出售熱能是瑞典熱電聯產設施最主要和最可靠的收入來源。每年透過焚化廢物產生的熱能約佔地區供熱系統總產熱量的20%，可滿足81萬住戶的需求。此外，透過焚化廢物產生的電力可滿足超過25萬家庭的需求。瑞典除設有31所家居廢物焚化設施外，亦設有其他轉廢為能設施，包括超過30個堆肥設施及18個厭氧分解設施。

環境許可證

6.1.13 根據法例，廢物焚化設施須領有環境許可證，方可運作。許可證列明獲許可設施在環境影響方面的規管條款，例如排放污染物的許可量等。環境許可證的申請必須附同建議興建的焚化設施的環境影響報告。

自我監察及提交報告

6.1.14 為使廢物焚化設施符合法例規定，瑞典強制要求設施營運商設立自我監察制度。

罰則

6.1.15 根據《環境法》，任何廢物焚化設施營運商若造成污染，以致大大危害人類健康、動物或植物，或對環境造成嚴重損害，可被裁定觸犯環境罪行，以及可處罰款及／或監禁。

第6章 —— 瑞典的廢物管理政策

6.2 參觀Sysav轉廢為能設施及與相關組織及政府部門的代表會晤



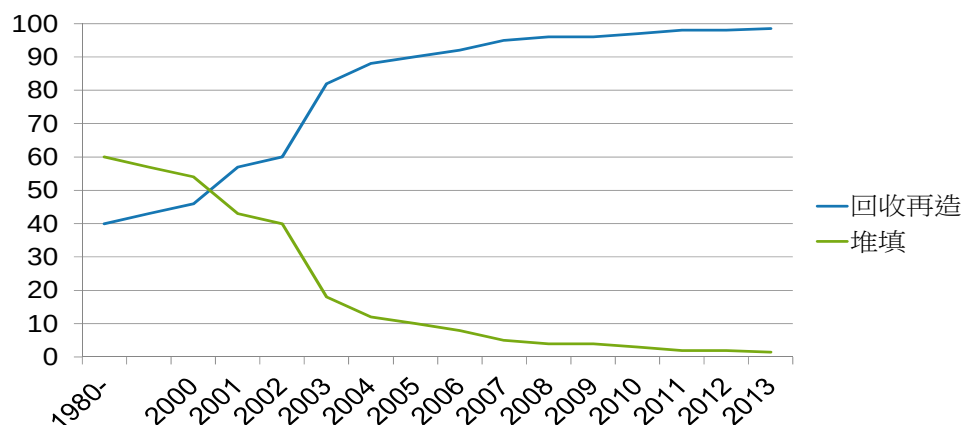
Sysav轉廢為能設施

6.2.1 在瑞典期間，訪問團參觀了位於馬爾默(Malmö)的Sysav轉廢為能設施，並與相關組織及政府部門的代表會晤，以了解瑞典在廢物管理方面的經驗。Sysav是一家廢物管理公司，由14個位於瑞典最南部地區斯科訥(Skåne)以南、人口合共約706 000人的市政府所擁有。Sysav接收、循環再造及處理斯堪尼亞(Scania)南部的家居及工業廢物。將廢物用作燃料，並藉此回收能源，為地區供熱及供電，是Sysav採用的其中一種廢物處理方法。其他廢物處理方法包括重用、循環再造、生物處理、危險廢物管理及堆填。2013年，在Sysav集團處理的984 000公噸廢物中，98.5%經循環再造成為物料或能源，只有1.5%以堆填方式處理。

第6章 —— 瑞典的廢物管理政策

回收再造相對於堆填

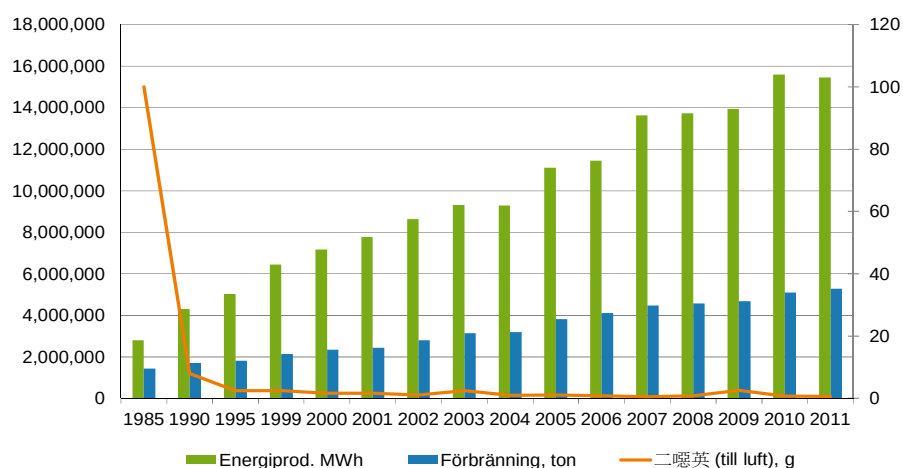
以有力及有效的法例、廢物源頭分類及一系列方法為基礎



瑞典透過有效的法例，廢物源頭分類及多元化的廢物管理措施，使都市固體廢物的處理方式由堆填(以綠線顯示)轉為回收再造(以藍線顯示)

瑞典在轉廢為能過程中 排放到空氣的二噁英(1985-2011)

Source: Avfall Sverige



在最近20年，瑞典在轉廢為能過程中排放的二噁英水平(以橙線顯示)持續下降

第6章 —— 瑞典的廢物管理政策

6.2.2 訪問團首先聽取Sysav轉廢為能設施運作的簡介，繼而參觀該廠房。據Sysav職員所述，轉廢為能設施採用活動爐排技術，共設有4個鍋爐。最舊的兩個鍋爐於1973年投入運作，屬於熱水鍋爐，用作為地區供熱。最新的兩個鍋爐是蒸氣鍋爐，用作生產電力及為地區供熱。該兩個鍋爐分別於2003年及2008年投產。該設施獲准每年處理共58萬公噸廢物，以及每年生產140萬兆瓦時熱能為地區供熱(約相等於7萬間小型屋宇所需的熱能)及25萬兆瓦時電力。設施內燃燒的廢物包含家居廢物和來自工商機構及回收中心的可燃燒廢物。Sysav亦經營16個回收中心，收集可回收物料、大型家居廢物及家居有害廢物。該等回收中在2013年心處理的廢物量為155 600公噸。



訪問團聽取Sysav轉廢為能設施運作的簡介

第6章 —— 瑞典的廢物管理政策



訪問團成員研究回收袋的用途，
該回收袋是為瑞典馬爾默市居民的家居廢物分類而設計



訪問團觀看熔爐的操作，以了解
Sysav轉廢為能設施的燃燒過程



熔爐的溫度超過
攝氏1 000度

第6章 —— 瑞典的廢物管理政策

6.2.3 議員獲悉，Sysav除轉廢為能設施外，亦在斯科訥全省設有4個廢物場及1個廢物站。位於馬爾默市北面的Spillepeng廢物場是一個伸延至厄勒海峽(Oresund)的人工半島，亦是瑞典唯一一個透過填海闢地建成的廢物場。該廢物場設有預備燃料、把熔渣分類及貯存可燃燒廢物的設施，亦設有危險廢物及一般廢物的堆填區。Sysav職員回答訪問團成員有關堆填區滲濾污水管理的問題時表示，由於Spillepeng廢物場底部處於海平面以下2至3米，土方工程外部所受的水壓高於來自內部的壓力。因此，堆填區的滲濾污水不會流入大海。

位於馬爾默市的 Spillepeng堆填區

- 人工半島
- 可再使用 30 年



Spillepeng廢物場

6.2.4 訪問團亦得悉，《環境法》保障人類健康及環境免受污染物或其他影響損害。法例規定廢物焚化設施須領有由郡行政委員會(County Administrative Boards)或土地及環境法院(Land and Environmental Court)發出的環境許可證，方可運作。環境許可證的申請必須附同環境影響說明書，載明就建議興建的廢物焚化設施進行的諮詢的詳情及建議採取的防護／預防措施。據當地一間律師行的代表所述，當地居民曾投訴附近一所轉廢為能設施的噪音水平。經調查後，如投訴成立，將會採取相應措施糾正有關情況。雖然偶爾會涉及金錢補償，但向受影響居民提供金錢補償並非常見做法。

第6章 —— 瑞典的廢物管理政策

6.2.5 關於瑞典的廚餘管理，Sysav職員表示，新的廢物管理計劃訂明，瑞典政府尋求最遲於2018年達致分開收集及以生物方法處理50%家居廚餘的全國目標。透過生物處理技術，廚餘經回收再造後，會轉化為生物氣或生物肥料，供當地使用。要促進廚餘回收，必須加強回收網絡，方便瑞典的家庭以更簡易的方法處置廚餘和從廢物源流分隔廚餘。

6.2.6 Sysav職員進一步就如何培養市民的環保意識及贏取公眾接納在其居所附近興建廢物基礎設施，與訪問團分享他們的看法。他們表示，要讓公眾了解廢物管理及提高公眾的環保意識，關鍵在於溝通。雖然制定法規能在短時間內改變市民行為模式的最強而有效方法，但長遠而言，要培養人們對環保的責任感及推動他們改變對環保的態度及行為，溝通實至為重要。以馬爾默市的轉廢為能設施為例，Sysav在興建該設施期間，與新聞界及公眾建立有效的溝通渠道。Sysav定期向新聞界發放有關該設施的資訊，並舉行新聞發布會，其間亦舉辦實地的研究考察活動。Sysav職員強調，公開和透明是達致有效溝通的重要元素。透過法律、先進科技及溝通三方面的結合，便能建立公眾的信心及締造更佳的环境。

6.2.7 訪問團亦出席了由馬爾默市長 Katrin Stjernfeldt JAMMEH女士舉辦、並有市政府代表參加的午宴，以了解馬爾默市的廢物管理政策，並就彼此共同關注的環境事宜分享意見。

第6章 —— 瑞典的廢物管理政策



訪問團團長向瑞典馬爾默市長
Katrín Stjernfeldt JAMMEH女士致送紀念品

第7章 —— 香港的跟進活動

7.1 展覽

7.1.1 訪問團在完成英國、荷蘭、丹麥和瑞典的考察後，緊接於2014年3月26日在立法會綜合大樓宴會廳舉行展覽，展出在行程中拍攝的照片和獲贈的紀念品及刊物。訪問團成員向傳媒及立法會其他議員簡報他們是次考察所得的經驗。環境局局長亦有出席展覽，分享他對此行的看法。



展出的照片、紀念品及刊物

第7章 —— 香港的跟進活動



代表團向傳媒作出簡報



傳媒簡報會後合影

第7章 —— 香港的跟進活動

7.1.2 為了與市民分享在職務訪問期間蒐集所得的資料，展覽在2014年3月28日至4月30日期間，移師至立法會綜合大樓的展覽區及立法會圖書館舉行，並開放予公眾參觀。



展覽在立法會綜合大樓展覽區舉行

第8章 — 觀察所得及總結

在聽取了不同的政府官員及相關機構代表的簡介，與他們交流意見，以及考察多個轉廢為能設施後，訪問團有以下的觀察所得。

8.1 觀察所得

熱能廢物處理的發展

8.1.1 各種熱能廢物處理技術的迅速發展，令訪問團印象非常深刻。該等技術能從廢物產生電力及／或熱能能源供當地使用，並有助減少依賴以堆填方式處置廢物。訪問團到訪的4個國家在引入熱能廢物處理技術後，棄置在堆填區的廢物百分比已降至相當低的水平。英國在2010年代以堆填方式處置的都市固體廢物所佔的比例，由2001年的80%大幅降至2012年的34%。在荷蘭、丹麥及瑞典，送往堆填區的都市固體廢物的比例減幅更大。在2012年，荷蘭、丹麥及瑞典分別只有1.5%、6%及1%都市固體廢物被堆填。

8.1.2 訪問團察悉，雖然活動爐排焚化技術被廣泛應用於熱能廢物處理，但還有許多其他嶄新的新興技術(即先進熱能處理技術)，可把廢物轉化成能源及其他燃料，而無需經過直接燃燒。在英國，當地政府向廢物處理營運商(特別是那些採用先進熱能處理技術的營運商)提供多項財務優惠計劃。英國大部分採用先進熱能處理技術的設施均仍在規劃或建造階段(例如位於蒂斯塞德(Teesside)的Air Products轉廢為能設施)，只有數座作為科技示範用途的設施正在運作(例如位於斯溫頓(Swindon)的APP等離子氣化試驗工廠)。先進熱能處理設施一般使用熱解及／或氣化技術，有少數則採用等離子氣化技術。訪問團了解到，在現時的发展階段而言，先進熱能處理設施規模細小，處理量普遍較採用活動爐排技術的設施為低。此外，先進熱能處理只適用於明確單一的廢物類別，而不適合用於處理混合都市固體廢物。因此，大部分採用先進熱能處理技術的設施只能處理經預先加工的都市固體廢物殘渣，例如廢物衍生燃料。

第8章 — 觀察所得及總結

8.1.3 訪問團觀察到，荷蘭、丹麥及瑞典與英國情況不同，它們甚少採用先進熱能處理技術，因為當地有意見關注到，這類新興技術被用作處理都市固體廢物的往績有限，其能源效益亦成疑問。儘管有部分營運商向訪問團表示，等離子氣化技術會產生較少污染物，亦較為清潔，但另一些營運商則認為，該項技術在處理龐大數量的都市固體廢物方面的可靠性、安全度及成本效益仍未經證實。等離子氣化技術主要用於處理工業及特殊廢物，在商業上應用於大規模混合都市固體廢物處理的情況並不常見。議員察悉，活動爐排焚化技術由於往績極佳，而且環保表現良好，故此仍為大部分歐洲國家的轉廢為能設施所採用，作為大規模處理都市固體廢物的主流技術。訪問團認為，香港政府在規劃及發展本港未來的熱能廢物處理設施時，應小心研究各項熱能廢物處理技術的優劣，並以開放的態度選擇技術。

8.1.4 訪問團亦察悉，在過去數十年，有關關注認為，焚化會影響空氣質素、產生二噁英及損害公眾健康。然而，隨着科技進步，不同的熱能廢物處理技術已大有改進。訪問團發現，現代焚化爐採用先進技術，把廢物徹底混合，以確保廢物完全燃燒。該等焚化爐設有空氣污染控制裝置，可去除污染物(包括微粒、二噁英、重金屬、氮氧化物及酸性氣體)，確保釋出的煙氣符合歐盟標準。廢物及煙道氣體亦經過高溫加熱，以減少空氣污染物。

8.1.5 訪問團認為，現代廢物處理設施已非僅僅是處置廢物的地方。創新又具創意的設計，加上美觀的外型，該等設施可為城市景觀注入新景象。舉例而言，在丹麥的羅斯基勒(Roskilde)，由KARA/NOVEREN公司營運的轉廢為能設施的外牆以鋁質物料鋪砌，牆上開有無數圓孔，當設施內的燈光從圓孔透出，整座建築物會發出明亮的光芒，這種設計使該設施不只是一座發電廠，還是當地的地標式建築物。訪問團成員對一些兼具多功能用途的轉廢為能設施，尤其印象深刻。Amager Bakke轉廢為能設施的天台結合滑雪道、行山徑、攀石牆及餐廳，是既有創新的建築設計，又能促進可持續發展及能源效益的例子。

第8章 — 觀察所得及總結

8.1.6 訪問團察悉，為居住於廢物處理設施附近的居民提供改善措施，在海外國家並非常見做法，但歐洲各國政府往往把公共康樂設施、美觀的設計和高能源效能這幾項元素融入轉廢為能設施，以爭取當地社區支持在周邊地區設置廢物管理設施。因此，訪問團促請香港政府借鑒歐洲的經驗，興建融合社會、康樂及教育設施的多功能廢物處理相關基礎設施，供市民享用。訪問團成員亦建議，綜合廢物管理設施第一期的設計應與周邊環境協調，並與當地其他社區設施融合。

公眾教育和社區參與

8.1.7 訪問團觀察到，在此行到訪的4個國家，熱能廢物處理廣為當地民眾接受。透過熱能處理程序從廢物回收能源，已成為穩定的能源來源。由於廢物處理設施為當地社區提供熱能和電力，它們被視為整套基本社區設施的一部分，所在位置通常十分接近住宅區。當地居民甚少反對在當地設置該等設施。相比之下，香港的普羅大眾對於轉廢為能設施對環境的影響極為關注。為消除公眾的反對，訪問團促請香港政府加強公眾教育，並以易於理解的語言闡明相關信息，藉此提高公眾對熱能廢物處理的認識，釋除市民的疑慮。為加深公眾對廢物處理設施的認識，香港政府亦應舉辦研討會、工作坊及實地考察，就各種熱能廢物處理技術的可行性、成效及影響，與公眾分享交流。當局亦可考慮邀請海外專家(例如訪問團在是次考察期間曾會晤的專家)來港，與本港有關各方直接分享經驗。

8.1.8 訪問團發現，海外的廢物處理設施營運商在設施的規劃及建造過程中，與當地居民保持緊密溝通。舉例而言，AEB在其廢物焚化發電廠落成前6年已推行溝通計劃，以增加居民對設施運作的了解，並方便相關持份者交換意見。Sysav為爭取當地社區的支持，亦與傳媒及公眾建立有效的溝通渠道，並就其位於馬爾默市(Malmö)的轉廢為能設施定期發放資訊。由於社區參與對順利落實廢物處理基礎設施至為重要，訪問團促請香港政府在規劃和建造本港的熱能廢物處理設施時，積極推動公眾、當區居民及其他持份者的參與，進行詳細諮詢及與他們多作溝通。

第8章 — 觀察所得及總結

8.1.9 海外經驗亦說明，溝通是讓公眾了解廢物管理及提高他們的環保意識的關鍵。長遠而言，溝通對於培養環保責任意識及推動人們朝環保的方向改變本身的態度及行為，亦至關重要。因此，訪問團認為香港政府有必要與市民大眾保持緊密溝通，攜手應對廢物問題。政府應在社區層面大力舉辦教育活動，提高公眾對廢物回收的意識，並將可持續環保文化融入香港市民的日常生活當中。政府應加大力度與商界及非政府組織合力推展各項公眾及社區活動。至於如何把環保技術應用於廢物管理，亦是值得政府探討的問題。

全面的廢物管理策略

8.1.10 訪問團相信，單靠先進的廢物處理技術，不足以解決廢物問題。此行到訪的4個國家均有全面的廢物管理策略，並制訂了目標、政策及行動計劃，以減少廢物及增加廢物回收。訪問團認為，在加快發展處理廢物相關基礎設施的同時，香港政府亦應同步制訂全面和整體的廢物管理計劃，載明所有與廢物有關的事宜，包括減廢、循環再造、回收以至棄置等。否則，若市民繼續產生大量廢物，即使擴建堆填區或發展轉廢為能設施，長遠而言也不會有任何作用。

8.1.11 訪問團亦觀察到，此行到訪的4個國家正朝着視廢物為資源的方向邁進，並把廢物回收納入為廢物管理策略的一環。為推動本港的廢物回收，訪問團籲請香港政府在其廢物管理計劃中強調可從廢物回收的資源的價值，從而鼓勵回收及推動回收業發展。香港政府亦應邀請相關持份者及區議會一同參與，提供便捷的渠道以供收集可回收物料，以進一步加強廢物回收，從而確保具經濟價值的物料得以回收，並建立可持續的循環經濟。

8.2 總結

8.2.1 訪問團認為是次考察富有成果，並具啟發作用。此行讓議員深入了解不同的熱能廢物處理技術的發展，以及所到

第8章 — 觀察所得及總結

國家的政府所採取的各項政策和措施。當地政府官員及相關機構和轉廢為能設施的代表所作的簡介，以及他們與訪問團交換的意見，亦為訪問團提供了第一手資料，讓議員了解熱能廢物處理設施的規劃及運作，以及在本港應用各種先進熱能處理技術的潛力。歐洲國家的經驗相當寶貴。

8.2.2 訪問團理解到，環保技術的迅速發展令廢物管理更具成效和效率。熱能廢物處理已成為許多歐洲國家的廢物管理策略中不可或缺的部分。儘管如此，海外經驗顯示，單靠技術並不能解決廢物問題。要應對香港迫在眉睫的廢物挑戰，當局除加快發展轉廢為能設施外，亦應制訂全面的廢物管理策略，訂定有效措施以減少廢物及增加回收。

鳴謝

訪問團感謝在訪問期間與我們會晤的人士、政府官員，以及相關機構及設施的代表。他們向訪問團成員詳細講解，並與我們交換意見和分享有用資料，訪問團對此深表謝忱。

訪問團亦感謝環境局局長及香港政府訪問團其他成員向我們提供有關英國、荷蘭、丹麥和瑞典的廢物管理資料，協助我們在是次訪問中研究不同的課題。在訪問期間，訪問團成員及政府人員有機會就不同的廢物管理事宜交換意見，而雙方所得的共同經驗亦有助我們在本港跟進討論有關課題。

訪問團感謝香港政府駐倫敦及布魯塞爾經濟貿易辦事處協助編排訪問行程及提供後勤支援。最後，訪問團對立法會秘書處職員鼎力支持和辛勤工作，致以由衷的謝意。

訪問行程

2014年3月2日 (星期日)	抵達英國倫敦
2014年3月3日 (星期一)	參觀位於斯溫頓的 Advanced Plasma Power等離子氣化試驗工廠
	參觀位於布里斯托埃文茅斯的 New Earth Solutions熱解和氣化設施
2014年3月4日 (星期二)	與機械工程師學會會晤
	與英國無焚化網絡會晤
	與位於蒂斯塞德的 Air Products轉廢為能設施的代表會晤
	與倫敦市長辦公室和環境、食物及鄉郊事務部會晤
	與Lakeside轉廢為能設施的代表會晤
	啟程前往荷蘭
2014年3月5日 (星期三)	參觀位於阿姆斯特丹的 Afval Energie Bedrijf廢物焚化發電廠
	與阿姆斯特丹副市長午宴
	與基建及環境部及廢物管理專家會晤
	啟程前往丹麥

附錄I (續)

2014年3月6日 (星期四)	與哥本哈根技術及環境管理局會晤
	與丹麥環境部及丹麥環境保護署會晤
	Amager Bakke轉廢為能設施項目簡介
	出席由丹麥香港商會舉辦的午宴
	參觀位於羅斯基勒的KARA/NOVEREN轉廢為能設施
2014年3月7日 (星期五)	參觀Sysav轉廢為能設施及與相關組織及政府部門的代表會晤
	出席由馬爾默市長舉辦的午宴
2014年3月8日 (星期六)	抵達香港

訪問團曾會晤的組織及人士名單

2014年3月3日(星期一) 英國
位於斯溫頓的Advanced Plasma Power (下稱"APP")等離子氣化試驗工廠 APP行政總裁Rolf STEIN先生 APP技術總監Richard TAYLOR先生 Tetronics International行政總裁Graeme RUMBOL先生 Tetronics International技術總監Tim JOHNSON博士 APP及Tetronics International集團銷售總監Stephen GILL先生 APP及Tetronics International集團市場銷售經理Kate COLCLOUGH女士
位於布里斯托埃文茅斯的New Earth Solutions熱解和氣化設施 行政總裁Mark SCOBIE先生 商務總監Adam SHORE先生 傳訊總監Robert ASQUITH先生
2014年3月4日(星期二) 英國
機械工程師學會(下稱"學會") 環境、食物及鄉郊事務部廢物基建小組主管Paul DARLEY先生 學會能源及環境部主管Tim FOX博士 學會工程總監Colin BROWN博士 學會高級傳訊經理Richard CAMPBELL先生
英國無焚化網絡 總監Tim HILL先生
位於蒂斯塞德的Air Products轉廢為能設施 能源及業務環球資產經理Jeffrey LOCKETT先生 歐洲轉廢為能業務發展支援Jamshid SALIMOV先生

倫敦市長辦公室和環境、食物及鄉郊事務部 <u>倫敦市長辦公室</u> 大倫敦管理局環境及能源高級顧問 Matthew PENCHARZ先生 大倫敦管理局能源及廢物政策及策略經理 Andrew RICHMOND先生 倫敦廢物及回收委員會總營運主任Wayne HUBBARD先生 <u>環境、食物及鄉郊事務部</u> 歐盟及國際廢物小組主管Jane STRATFORD博士 轉廢為能政策主管James COOPER博士 廢物基建小組主管Paul BRADLEY先生
Lakeside轉廢為能設施 營運總監Danny COULSTON先生
2014年3月5日(星期三) 荷蘭
位於阿姆斯特丹的Afval Energie Bedrijf(下稱"AEB")廢物焚化發電廠 國際顧問總監組長Erik KOLDENHOF先生 策略顧問Peter SIMOES先生 秘書Susanna VAN DER HEIDE女士
與阿姆斯特丹副市長午宴 阿姆斯特丹副市長Carolien GEHRELS女士 Orgaworld國際業務總監Paul OOSTELBOS先生 Waternet策略顧問Andre STRUKER先生 AEB國際顧問總監Erik KOLDENHOF先生 阿姆斯特丹都市規劃署Jos DE BRUIJN先生 阿姆斯特丹都會地區小組組長Erik VAN DER KOOIJ先生 阿姆斯特丹業務機構中國區高級項目經理 Victor PALLEMANS先生 阿姆斯特丹業務機構中國區項目經理 WENG Shen-cheung女士

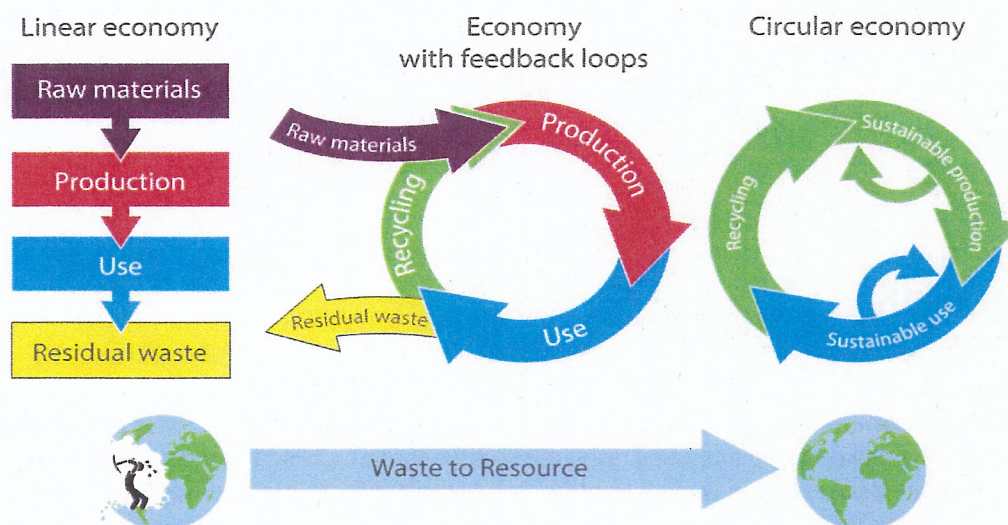
基建及環境部及廢物管理專家 基建及環境部 秘書長Siebe RIESTRA先生 國際部門Reggie HERNAUS先生 RWS Environment高級顧問Herman HUISMAN先生 <u>廢物管理專家</u> WSS Asia行政總裁Bernard SHEFFENS先生 Orgaworld國際業務總監Paul OOSTELBOS先生 獨立環境顧問Ewald KOREVAAR先生 DNV KEMA高級顧問Frans J M LAMERS先生
2014年3月6日(星期四) 丹麥
哥本哈根技術及環境管理局 哥本哈根技術及環境市長Morten KABELL先生
丹麥環境部 環境部部長Kirsten BROSBØL女士 副常務秘書長Mikkel AARØ-HANSEN先生 高級顧問Mikkel DAM SCHWARTZ先生 國際環境合作組主管Jesper STUBKJÆR先生
丹麥環境保護署 副署長Klaus TORP先生 部門主管Elisabeth WOLSTRUP女士 部門主管Søren BUKH SVENNINGSSEN先生 副部門主管Niels BUKHOLT先生 小組主管Søren FREIL先生
Amager Bakke轉廢為能設施項目 Amager資源中心行政總監Ulla RÖTTGER女士 Amager資源中心通訊經理Rasmus MEYER先生 State of Green商業發展經理Hanne ROULUND女士 State of Green項目經理Tanya JACOBSEN女士

丹麥香港商會舉辦的午宴 丹麥香港商會主席Claus V HEMMINGSEN先生 中國駐丹麥大使劉碧偉先生 香港貿易發展局歐洲區域總監Stephen WONG先生
位於羅斯基勒的KARA/NOVEREN轉廢為能設施 董事總經理Thorkil JØRGENSEN先生 副總監Klaus W HANSEN先生
2014年3月7日(星期五) 丹麥／瑞典
Sysav轉廢為能設施及相關組織和政府部門 馬爾默副市長Milan OBRADOVIC先生 馬爾默副市長Stefan LINDHE先生 Sysav行政總裁Håkan RYLANDER先生 瑞典駐香港總領事Jörgen HALLDIN先生 香港科技園公司行政總裁馬錦星先生 香港科技園公司海外代表Björn SEGERBLOM先生 Sweden China Greentech Alliance主席Jonas TÖMBLOM先生 IE Solutions行政總裁Ebbe NORDELL先生 馬爾默市環境署單位副主管Jonas KAMLEH先生 馬爾默市環境署項目經理Monika MÅNSSON女士 Export of Swedish Waste Management 項 目 經 理 Jenny ÅSTRÖM女士 馬爾默市環境署單位主管Dave BORG先生 環境法例律師事務所Elin ANDERSEN女士 VA Syd項目經理Savita UPADHYAYA女士 馬爾默市環境署環境督察Susanna JOHNMARK女士
馬爾默市長在市政廳舉辦的午宴 馬爾默市長Katrin Stjernfeldt JAMMEH女士 皇家瑞典香港商業協會主席Björn SEGERBLOM先生 瑞典駐香港總領事Jörgen HALLDIN先生

香港政府訪問團名單

1. 黃錦星先生	環境局局長 (政府訪問團團長)
2. 陳偉基先生	環境保護署副署長(2)
3. 區偉光先生	環境保護署助理署長 (自然保育及基建規劃科)
4. 蔡敏儀女士	環境局局長政務助理
5. 黃綺文女士	環境局局長新聞秘書
6. 區詠芷女士	環境局局長政治助理
7. 鄭德權先生	環境保護署高級環境保護主任 (基建規劃)1
香港駐倫敦經濟貿易辦事處	
1. 吳麗敏女士	香港駐倫敦經濟貿易辦事處處長
2. 程中湛先生	香港駐倫敦經濟貿易辦事處副處長
3. 潘菁兒女士	香港駐倫敦經濟貿易辦事處副處長
4. 劉重陞先生	香港駐倫敦經濟貿易辦事處助理處長
香港駐布魯塞爾經濟貿易辦事處	
1. 黎蕙明女士	香港駐歐洲聯盟特派代表
2. 蔡敏君女士	香港駐布魯塞爾經濟貿易辦事處副代表
3. 李利敏女士	香港駐布魯塞爾經濟貿易辦事處助理代表
4. Mark NEIRYNCK先生	香港駐布魯塞爾經濟貿易辦事處公共關係主任

Fact sheet waste to resource programme



The Netherlands *Waste to Resource* programme aims at stimulating the transition to a circular economy, which requires a broad, integral and Cabinet-wide approach. Therefore the Ministry of Infrastructure and the Environment works intensively with other ministries.

The Netherlands is also pursuing a more circular economy outside the EU. The Netherlands exports a lot of knowledge and environmental technology that can help establish a circular economy in other countries.

The programme elaborates eight operational objectives in the sequence of the value chain.

1. Promoting sustainability at the front of the chain

A circular economy reuses products and raw materials and conserves natural resources. Products are made and marketed in a way that makes them fit perfectly into a circular economy. The creation of closed natural cycles is also promoted. Therefore, the government is pursuing to:

- Stimulate circular design
- Close local cycles
- Stimulate preservation and finance of Natural Capital
- Make packaging more sustainable

2. Making consumption patterns more sustainable

To accelerate the transition to a circular economy, it is important for members of the public to start consuming sustainably. As a major purchaser, the national government also has a possibility to use its purchasing power to speed up the transition. With this in mind the Cabinet wants to:

- develop an approach to sustainable consumption patterns based on behavioural knowledge;
- strengthen the role of the retail sector, thrift stores and repair companies;
- enhance sustainable procurement by public bodies
- use the retail sector to make consumption more sustainable

3. Improving waste separation and collection

In a circular economy there is no waste. The government's ambition is to minimise the volume of recyclable materials ending up in incineration plants. The separation of waste – particularly at the source – is a precondition. The programme seeks to:

- minimise the quantity of residual Dutch waste in incineration plants;
- facilitate municipalities in improving the separation and collection of waste;
- inspire households to improve their separation of waste;

- separate waste from offices, shops and public spaces.

4. Focusing existing waste policy on a circular economy

The goal of waste policy must be to reuse materials. At present, legislation is often seen as obstructing this goal. The following needs to be done:

- identification and elimination of unnecessary obstacles in legislation;
- stimulate the application of end-of-waste status;
- promotion of recycling by means of a level European playing field for waste;
- creation of scope for innovation in legislation and in standards

5. Adopting an approach to specific material chains and waste streams

An advantage of focusing on specific material chains is that all parties in the value chain are stimulated to establish a common approach for the entire chain. A specific approach to a material chain is geared more to the use of specific material and product chains. Central government can stimulate and facilitate the process of making a value chain sustainable. It can facilitate consultations between chain parties, enabling them to formulate joint goals and define what they need from each other in order to achieve those goals. This focus on specific material chains is being expanded and institutionalised by the *Waste to Resource* programme. This entails:

- setting up a support desk for a material chain approach;
- accelerating specific material chains such as the one for plastics;
- stimulating high-quality recycling in each chain;
- high-quality use of biotic residual materials.

6. Developing financial and other market incentives

To close material chains and reduce the burden on the environment, it is important for financial incentives to stimulate circularity. Unless there are good business cases, the opportunities for a circular economy will not be seized by the market. For that reason, the government will:

- stimulate the use of new business models;
- drive the dissemination of knowledge and the widespread application of innovative solutions;
- adapt landfill tax rules to ensure they tie in with promoting the circular economy.

7. Connecting knowledge and education to the circular economy

The transition to a circular economy requires system innovation, including technical innovation as well as institutional and cultural changes. This programme seeks to promote the development and sharing of knowledge in the field of the circular economy. For that reason the Cabinet will:

- set up knowledge and education programmes for *Waste to Resource*;
- focus European research programmes on the circular economy;
- make the Netherlands a circular hotspot.

8. Simplifying measurement methods, indicators and certification labels

Criteria, assessment methods, indicators and quality labels provide transparency. They help consumers, companies and policymakers to make informed choices. The Cabinet wants to promote the use of reliable and unambiguous methods and also innovative measurement methods. Therefore, the programme will:

- harmonise and standardise methods and indicators;
- improve information about waste streams.