



環境事務委員會

PANEL ON ENVIRONMENTAL AFFAIRS

前往英國、荷蘭、丹麥及瑞典的海外職務訪問

**OVERSEAS DUTY VISIT TO
THE UNITED KINGDOM, THE NETHERLANDS,
DENMARK AND SWEDEN**

2.3.2014 ~ 8.3.2014

有關此次海外職務訪問的詳情，請瀏覽立法會網頁：

http://www.legco.gov.hk/general/chinese/sec/duty_v/yr12-16/ea20140302.htm

英國 等離子氣化試驗工廠

位於斯溫頓
(Swindon)



試驗工廠由Tetronics International 及Advanced Plasma Power公司營運，以等離子氣化處理技術，專為用戶測試預先分類的廢物或廢物衍生燃料，並研究把廢物轉化為合成氣體燃料，處理量約每日2公噸

英國 等離子氣化試驗工廠

位於斯溫頓
(Swindon)



訪問團成員研究廢物衍生燃料 ("RDF")。RDF是都市固體廢物經過多重工序包括分離、篩選、碾碎及脫水等，將可生物降解廢物分開後產生的燃料。這種經過處理的物料主要含有可燃燒成分，例如塑膠、木及被污染的紙等



在處理過程中，RDF首先進入一個在850°C運作的流化床氣化爐，從而產生灰燼和氣體。然後，氣體會通過等離子轉換器，在1 500°C缺氧爐中分裂和研磨成合成氣體，過程中所產生的灰燼會變成玻璃化熔渣(即"Plasmarok®")

英國 等離子氣化試驗工廠

位於斯溫頓
(Swindon)



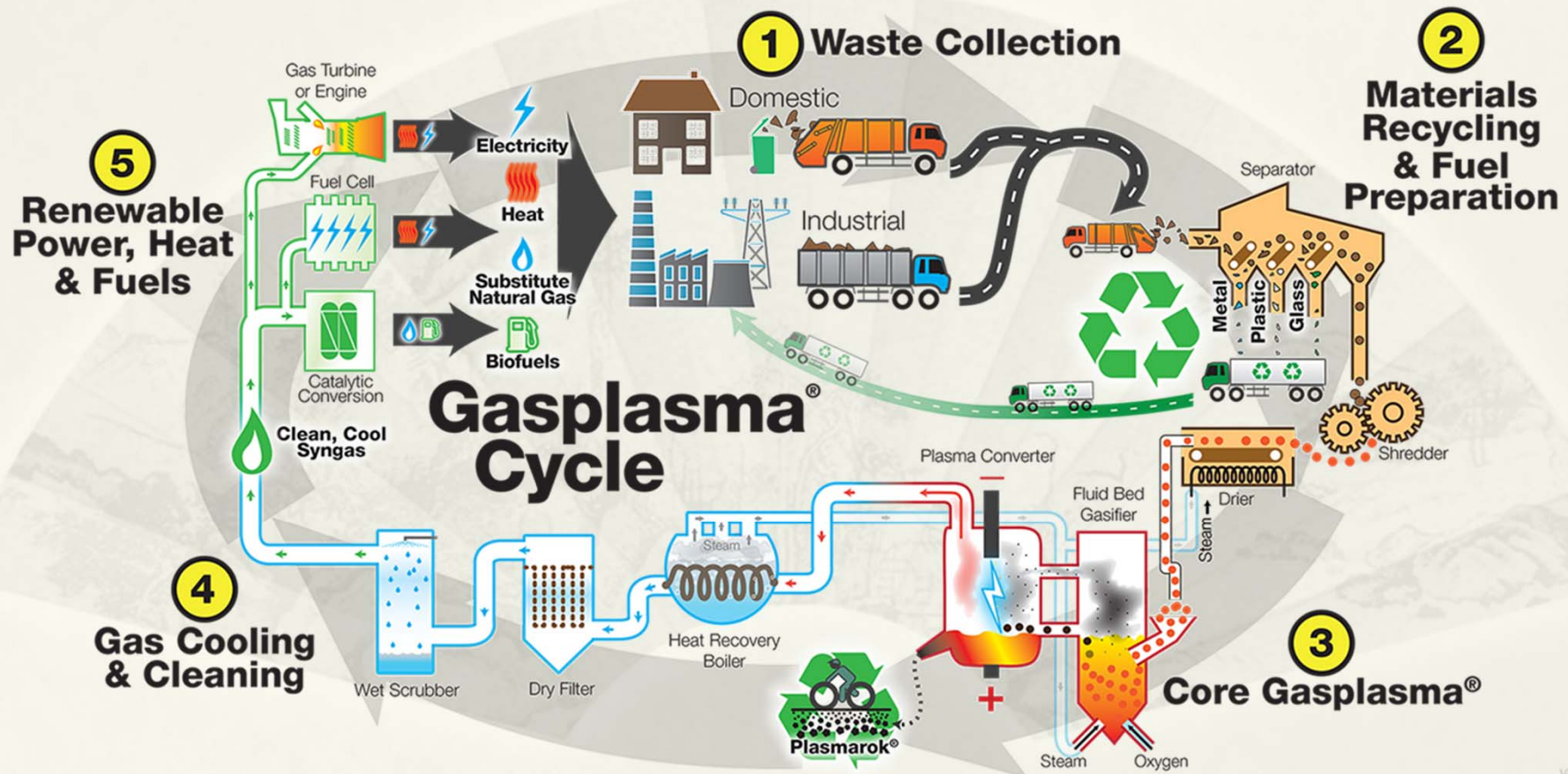
用來產生高溫等離子弧的
其中一枝特制電極棒 (需
正極棒和負極棒各一枝)



Plasmarok® —— Advanced Plasma Power 公司的專利玻璃化熔渣產品，在等離子氣化過程中，無機剩餘物會被熔化，凝固後會變成玻璃化熔渣，可用作建築物料，如路基或管道墊層

英國 等離子氣化試驗工廠

位於斯溫頓
(Swindon)



Gasplasma®循環系統——Gasplasma®是Advanced Plasma Power公司研發的轉廢為能技術，是傳統焚化技術以外的廢物處理技術

英國New Earth Solutions 熱解和氣化技術廠房

位於埃文茅斯
(Avonmouth)

於2013年啟用，透過熱能和氣化技術將廢物衍生燃料轉化為電力及熱能，處理量約每日350公噸



透過切割和攪碎廢物，可使廢物原料混合及較為均質，以便作熱解和氣化處理



由於廠房的廢物處理量較少，部份未能處理的廢物會運往荷蘭作熱能處理

英國 與專業團體和環保組織會晤



代表團與英國機械工程師學會的代表會晤

英國機械工程師學會是一個專業組織，訪問團成員與學會的代表會晤，並在廢物管理政策、廢物處理技術及轉廢為能設施等方面交換意見

英國無焚化網絡 (United Kingdom Without Incineration Network) 是一個非政府環保組織，支持地方團體及個別人士推行反對廢物焚化和推廣可持續廢物管理運動

代表團與英國無焚化網絡 (United Kingdom Without Incineration Network) 的代表會晤



與倫敦市長辦公室和 環境、食物及鄉郊事務部的官員會晤

訪問團成員與倫敦市長辦公室和環境、食物及鄉郊事務部的官員會晤，獲悉在英國政府推行的再生能源責任計劃(Renewables Obligation)下，配備熱電聯產設施的焚化爐所產生的每兆瓦時電量，可獲分配1張再生能源責任證書；而使用先進熱能處理技術(如氣化或熱解)處理廢物所產生每兆瓦時電量，則可獲得2張再生能源責任證書。由於這些證書具有市場價值，可增加廢物處理營運商的收入，英國政府藉此鼓勵營運商採用先進熱能技術處理廢物

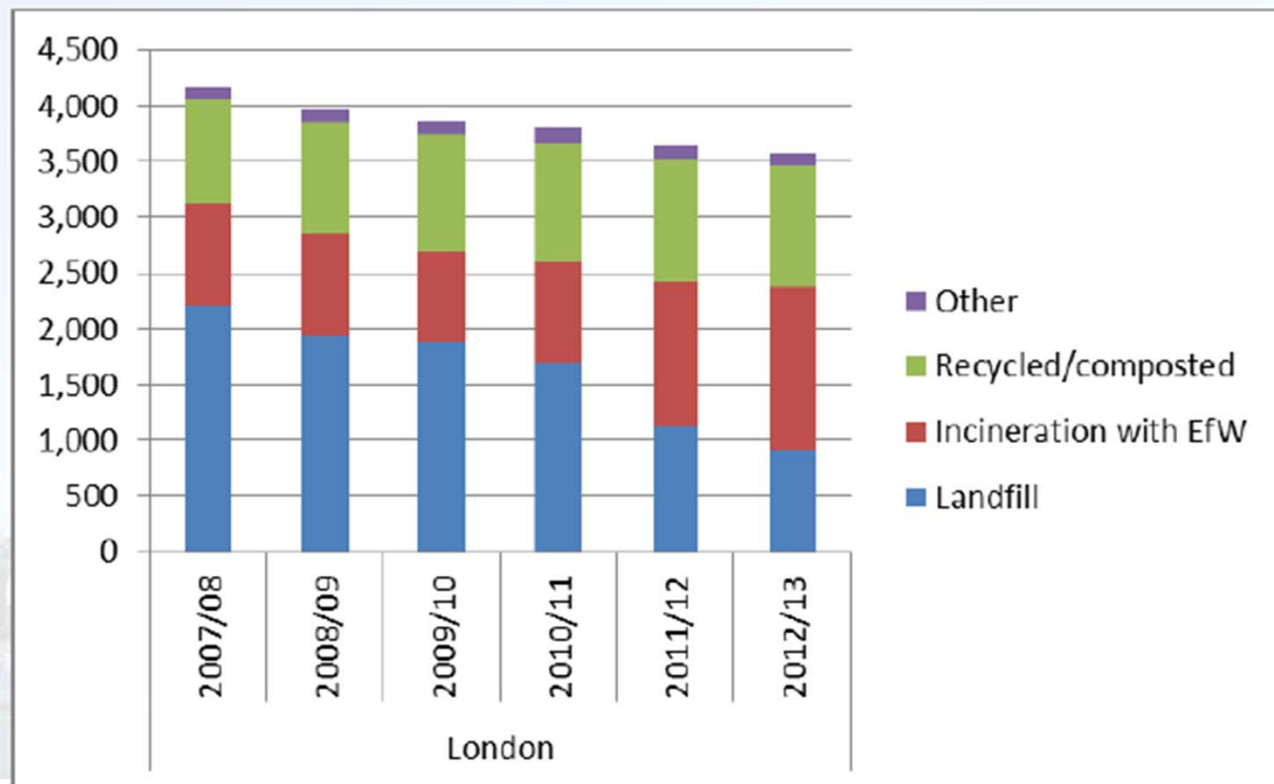


倫敦市政府官員亦指出，英國人民普遍接受以熱能技術處理廢物，處理設施已成為社區建設的一部份，與民眾的生活融合，而政府或營運商亦沒有向居住於設施附近的居民提供任何稅務優惠、補貼或補償措施

倫敦廢物管理比例的演進

英國自1999年起提高堆填稅，令當地堆填量大減，而廢物回收及焚化量則逐漸增加；現時英國堆填稅的標準稅率為每公噸廢物72英鎊(約923港元)

London's municipal waste story



英國轉廢為能設施

位於蒂斯塞德
(Teesside)

Air Products Tees Valley Site – December 2013



廠房鳥瞰圖 (都市固體廢物會先由其他廢物處理營運商進行分類，才送到設施以等離子氣化技術處理)

英國轉廢為能設施

位於蒂斯塞德
(Teesside)

訪問團與設施代表合照

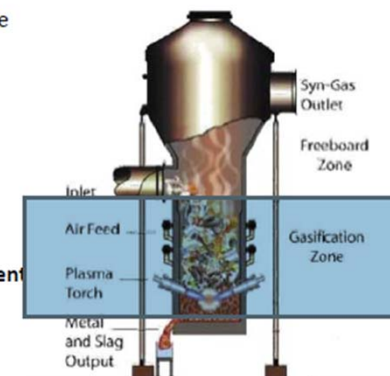
Tees Valley 1 - Project Summary

- US\$0.5 billion investment
- Feedstock is non hazardous municipal solid waste (MSW) and non hazardous (MSW type) commercial/industrial waste
 - ~350,000 tonnes of waste processed per annum / 950 tonnes of waste processed per day
 - Majority of waste from local area, being diverted from landfills
 - Recyclables are removed for economic reasons but facility can process wide variety of sorted and unsorted wastes
- Renewable power sold via a long-Term PPA to 3rd party
 - ~50MW capacity – power for ~50,000 homes
- Facility qualifies for participation in the UK Government renewable obligation program which provides incentives to renewable energy projects using advanced technologies
- Planned On-stream late 2014
- Located on 20 acres of reclaimed land in the Teesside area of the UK



Tees Valley 2 - Project Summary

- US\$0.5 billion investment – duplicate of the first project
- Same feedstock / same feedstock partner
 - ~350,000 tonnes of waste processed per annum / 950 tonnes of waste processed per day
 - Some waste being provided from local areas, other waste being provided from locations further away
 - Waste processing facility adjacent to the facility to be expanded by our partner
- Renewable power sold via a long-Term PPA to the UK Government
 - ~50MW capacity – power for ~50,000 homes
- Facility also qualifies for participation in the UK Government renewable obligation program
- Planned On-stream in early 2016
- Located adjacent to the first project



廠房第一期預計於2014年年底啓用，是首個應用等離子氣化技術處理每日約950公噸家居及工商業廢物的廠房

廠房第二期預計於2016年年初投產，每日處理約950公噸家居及工商業廢物

英國Lakeside轉廢為能設施

廠房鳥瞰圖

於2010年投產，採用活動爐排焚化技術，每日處理近1 100公噸混合及未經分類的都市固體廢物



訪問團與設施代表合照



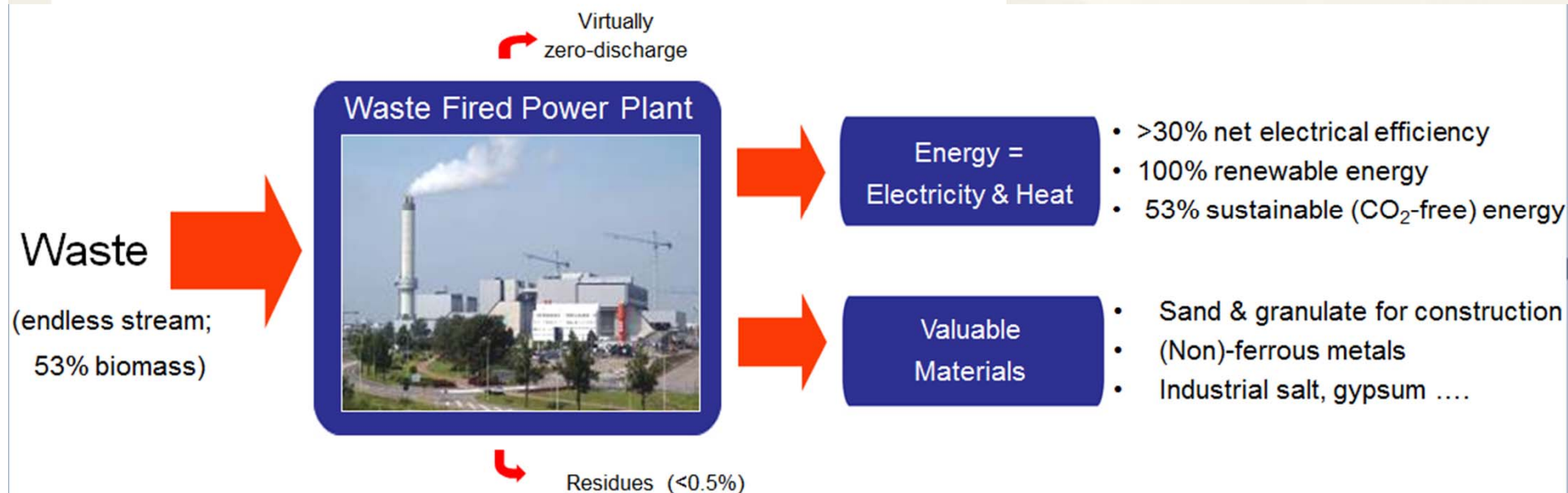
荷蘭Afval Energie Bedrijf ("AEB") 廢物焚化發電廠



目前世界上最大的轉廢為能設施，利用活動爐排技術每日處理4 400公噸廢物。根據廠房負責營運人員解釋，煙囪所噴出的氣體為水蒸氣，比香港市區例如中環的路邊空氣更潔淨

荷蘭Afval Energie Bedrijf ("AEB") 廢物焚化發電廠

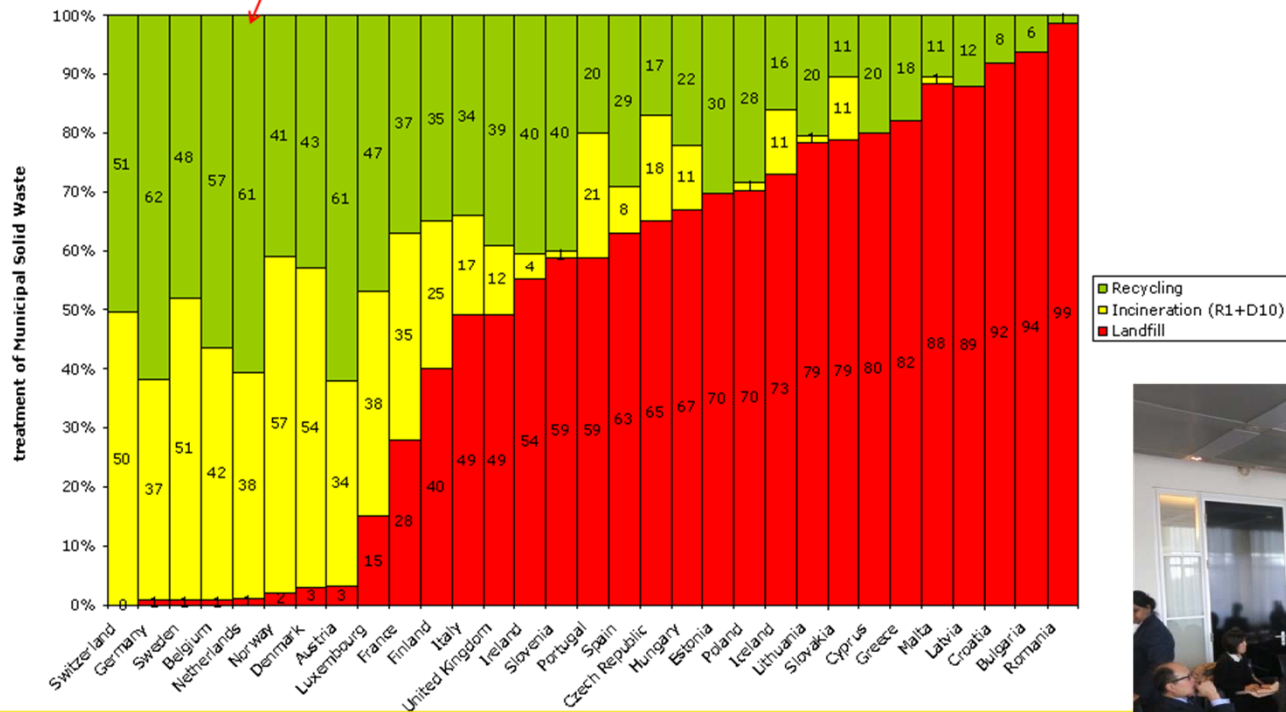
4th generation: WFPP® in a nutshell



AEB的廢物焚化發電廠是全荷蘭效率最高的轉廢為能設施，能量效率約為30%，可以把廢物轉化為電力及熱能，更能提取並回收貴重金屬(包括鐵和非鐵)。在空氣污染控制方面，廠房基本上能夠在轉廢為能的過程中達致零排放

與荷蘭官員和專家會晤

Netherlands performance in Municipal waste management 2011



荷蘭與歐洲其他國家在處理都市固體廢物方法方面的比較 (2011年)



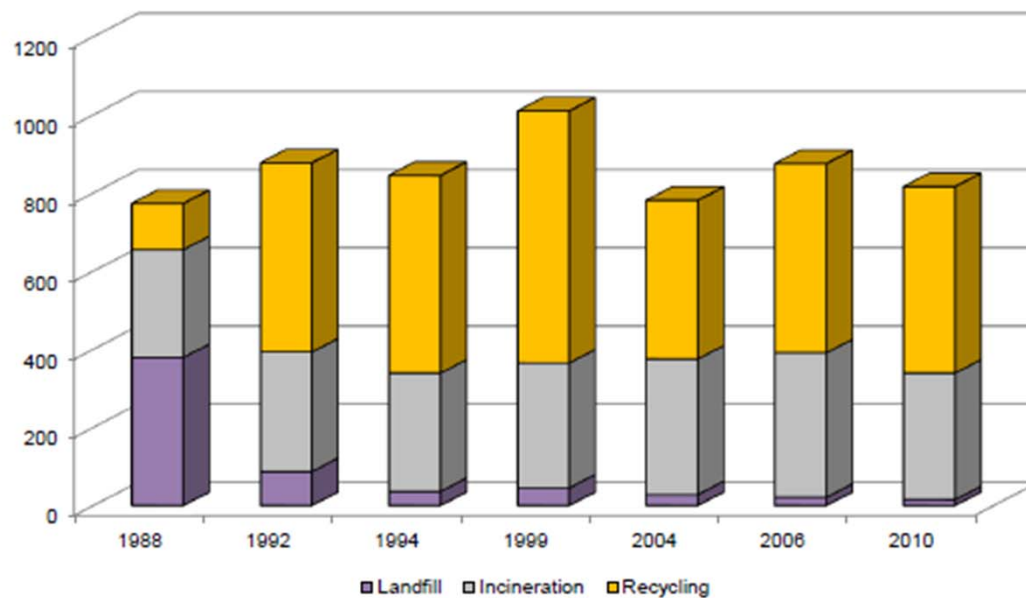
訪問團與荷蘭基建及環境部官員和當地環保專家會晤

與丹麥官員會晤

訪問團與哥本哈根技術和環境市長
Morten Kabell先生會晤

哥本哈根廢物管理比例的演進

From Landfilling to Incineration to Recycling - Results



**COPENHAGEN
TOGETHER**

CITY OF COPENHAGEN
The Technical and
Environmental Administration

過去20多年來，哥本哈根的廢物處理模式已由堆填轉為循環再造及焚化，送往堆填區的廢物量顯著減少，都市廢物的回收率卻持續上升，焚化率則維持在相若水平

與丹麥官員會晤



訪問團與丹麥環境部部長Mrs Kirsten Brosbøl及環境部和環境保護署官員會晤，獲悉廢物焚化設施已成為丹麥處理廢物的主要途徑和不可或缺的燃料來源

由於焚化設施通常為地區供應電力或熱能，因此公眾對有關設施的接受程度甚高，居民很少反對在當區或鄰近地方興建焚化設施，政府或設施營運商亦沒有向居住於設施附近的居民提供任何稅務優惠、補貼或補償措施

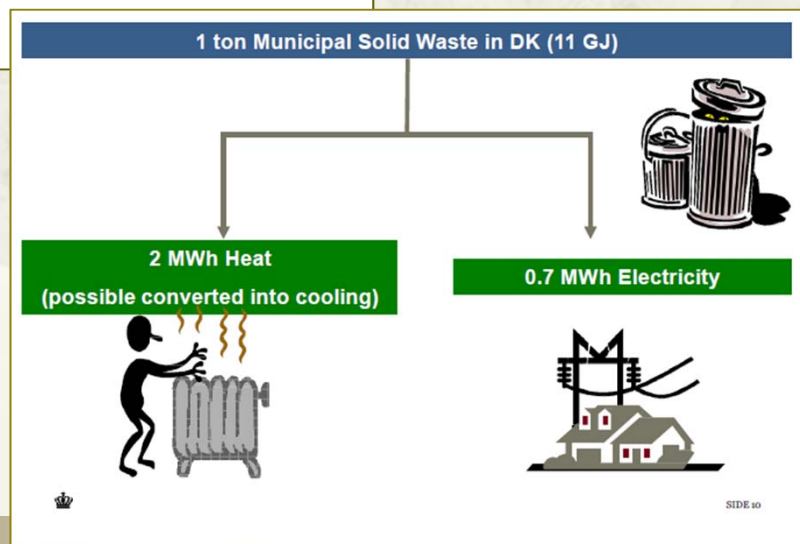
丹麥的廢物管理

丹麥廢物管理比例的變化

Waste Generation in Denmark

	1985	2011
Total waste generation (mill tonnes)	9	9
Treatment and disposal of waste (%)		
Recycling	35	61
Incineration with energy recovery	26	29
Landfilling	39	6

丹麥於1987年開徵堆填及焚化稅，並於1997年禁止以堆填方式處置可燃燒廢物，加上其完善的廢物管理政策和規管制度，丹麥已成為其中一個達致高焚化率及回收率，和盡量減少堆填廢物的國家；丹麥現時的堆填稅率為每公噸廢物64歐羅(約678港元)，焚化相關的能源稅率約為每公噸廢物44歐羅(約466港元)

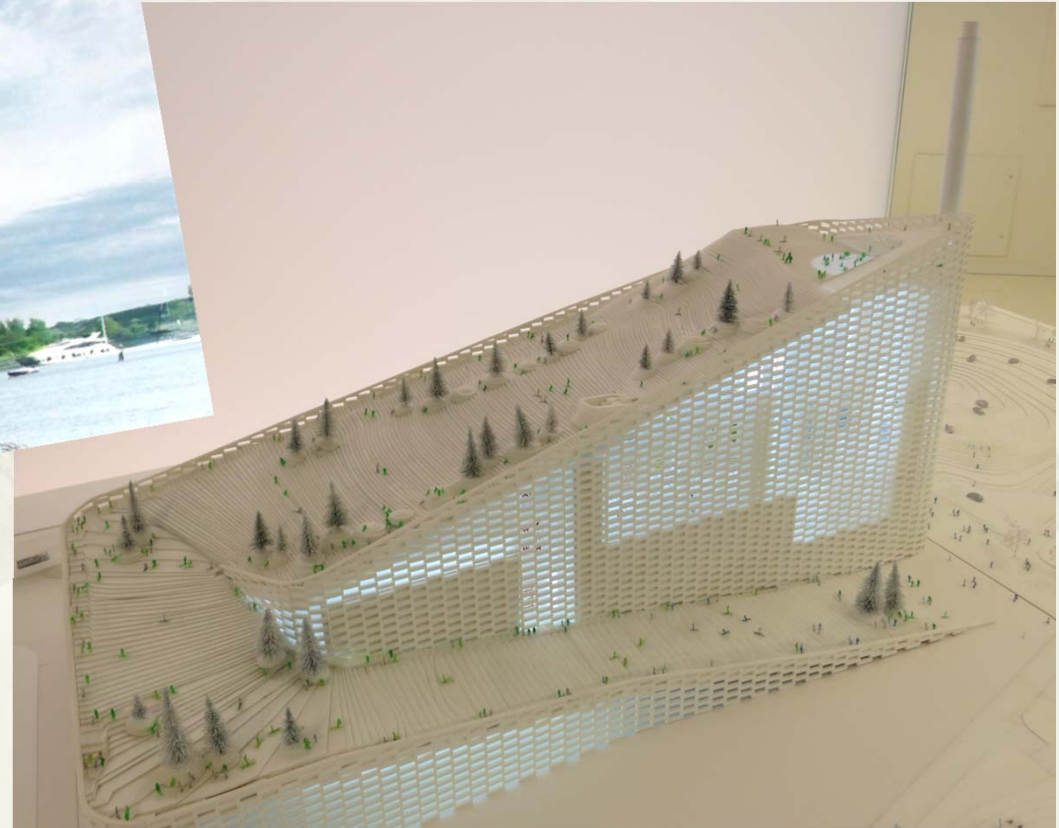


在丹麥，每1公噸都市固體廢物可轉化成每小時2兆瓦熱能及每小時0.7兆瓦電力

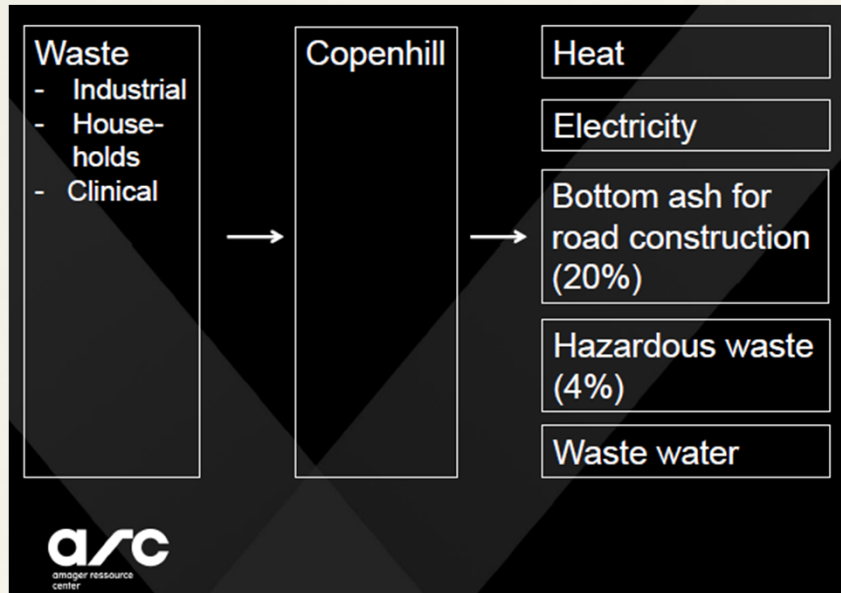
丹麥 Amager Bakke轉廢為能設施



這項設施又稱為"Copenhill"，以創新的設計將建築外部結合滑雪道、行山徑、攀石牆，以至旋轉餐廳，並兼具高環境標準及能源效益；這項設施將使用活動爐排技術，每日處理約1 500噸廢物，預計於2017年投入運作



丹麥 Amager Bakke轉廢為能設施



Copenhill處理的廢物可轉化為熱能及電力

訪問團在聽取Amager Resource Center行政總監Ulla Röttger女士介紹Amager Blakke 轉廢為能設施後與其合照



在丹麥出席午宴




代表團出席由丹麥香港商會、香港駐倫敦經濟貿易辦事處及香港貿易發展局合辦的午宴，並與國家駐丹麥大使劉碧偉先生(前排左三)合照

丹麥 Roskilde轉廢為能設施

這項設施由KARA/NOVEREN廢物管理公司營運，並由荷蘭建築師Erick van Egeraart設計。設施外牆以鋁質物料鋪砌，牆上開滿圓孔，不但設計新穎，亦與當地的建築傳統融合。

這項現代化設施採用活動爐排技術，在過程中產生電能、熱能及製冷，配合不同季節的社區所需



在晚間，廠房內的燈光從外牆的圓孔透出，整座設施仿如燈塔般明亮；該廠房不僅是一座轉廢為能的設施，亦是當地地標

丹麥 Roskilde轉廢為能設施



工作人員於控制室內24小時監測廠房的運作及轉廢為能過程



Roskilde設施早期的廠房

瑞典 Sysav轉廢為能設施

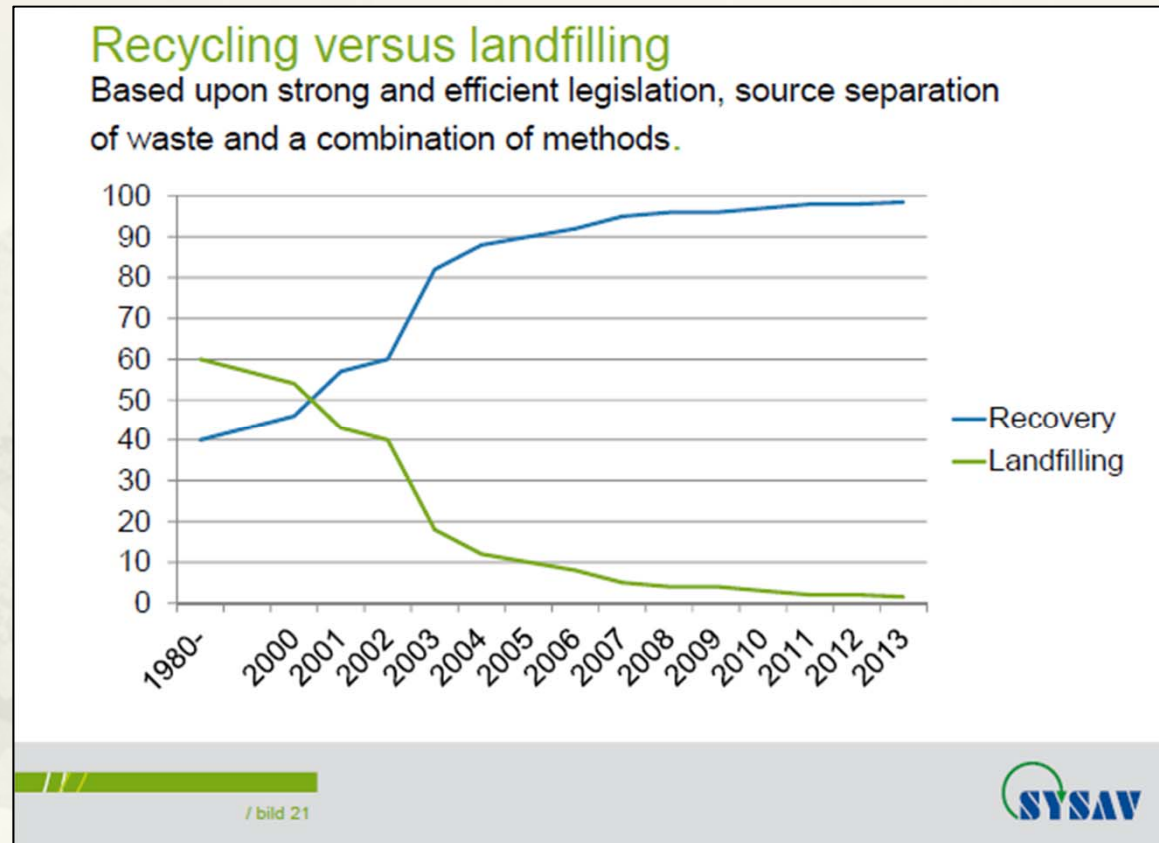
位於馬爾默市
(Malmö)

這項設施採用活動爐排技術，每日處理約1 500公噸廢物，並供應電力及熱能予附近地區使用



訪問團觀察廠房熔爐內廢物焚燒過程，熔爐的溫度超過攝氏1 000度

瑞典馬爾默市 循環再造與堆填的比例的演進



瑞典透過有效的法例、廢物源頭分類及不同的方法，大幅減少以堆填方式處理都市固體廢物(以綠色線顯示)，並提高了資源回收率(以藍色線顯示)，使廢物得以循環再造

瑞典的轉廢為能技術

在瑞典，因為轉廢為能過程而產生的二噁英在最近20多年大幅下降
(以橙色線顯示)

Dioxin to air 1985-2011 from Waste to Energy in Sweden

Source: Avfall Sverige

