

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書

(出國類別：研究)

112 年組團出國專題研究淨零治理班

服務機關：行政院等 18 機關

姓名職稱：行政院處長陳盈蓉等 20 人

派赴國家/地區：德國、比利時、荷蘭

出國期間：112 年 8 月 19 日至 9 月 3 日

報告日期：112 年 11 月 3 日

摘要

本次赴歐係由行政院人事總處蘇人事長俊榮率隊，帶領行政院暨所屬部會處長級以上人員共 20 名，於 112 年 8 月 19 日至 9 月 3 日赴德國、比利時、荷蘭進行研究。本班以淨零治理為研習目的，並聚焦於落實 2050 淨零排放目標之關切議題，瞭解先進國家經驗，作為規劃相關業務之參考。

本班行程規劃係由學員自行討論安排並與行政院人事總處共同合作辦理，為行政院人事總處首創之行程規劃及安排模式。此模式除了提供本團學員難得的機會進行洽排，更難能可貴的是提供學員團隊合作及分工的機會，透過討論、分工、協調，進而取得決議與共識的模式，培養學員間默契及情感。

因此，本團國外參訪行程分為德國、比利時及荷蘭三部分，拜會行程聚焦於歐盟執委會、德國與荷蘭推動淨零部會以及跨國企業歐洲總部。除拜會德國經濟及氣候部(BMWK)次長 Udo Philipp、環保署排放交易局局長 Dr. Jurgen Landgreb 以及魯汶市政府副市長 David Dessers 外，同時拜會歐盟就業、社會事務及融合總署(DG EMPL)、稅收和關稅同盟總署(DG TAXUD)、研究創新總署(DG RTD)、荷蘭經濟及氣候政策部等政府機關；另外，同時亦參訪巴斯夫(BASF)路德維希港園區、瑞曼迪斯集團(Remondis Lippe)及林德(Linde)集團、ING 及 Heineken 等數家國際知名跨國公司歐洲總部，並與德國工業聯合會、歐洲物流協會、荷蘭能源研究中心、VBB 法律事務所等機構進行交流。透過此次行程瞭解德國、荷蘭淨零治理之相關作法及歐盟最新綠色政綱產業計畫及歐盟 Fit for 55 最新進展，包括 EU ETS 改革、CBAM 及公正轉型政策等，以及歐盟重要企業推動循環經濟及其淨零策略，並分享我國近期推動各項氣候及淨零政策，收穫良多，並均得為臺灣擬定相關政策之參據，亦增進交流合作機會、提高我國政策能見度。

目次

壹、前言及目的	3
一、學員名單.....	3
二、參訪籌備.....	4
三、研習過程.....	8
貳、德國參訪概要	9
一、拜會瑞曼迪斯集團(Remondis Lippe)	9
二、拜會巴斯夫(BASF)路德維希港園區	11
三、拜會德國經濟及氣候行動部	13
四、參訪德國柏林 EUREF Campus	16
五、拜會德國環境署排放交易局	17
六、拜會德國工業聯合會(Bundesverband der Deutschen Industrie, BDI)	20
七、拜會林德(Linde)集團	23
參、比利時參訪概要	25
一、拜會歐盟就業、社會事務及融合總署(DG EMPL)	25
二、拜會歐盟稅收和關稅同盟總署(DG TAXUD)	27
三、拜會歐盟研究與創新總署(DG RTD)	28
四、拜會歐洲物流協會	31
五、拜會 Leuven 市政府	33
六、參訪百威啤酒集團 ABInBev	36
七、拜會 Van Bael & Bellis 法律事務所(VVB)	38
肆、荷蘭參訪概要	40
一、拜會荷蘭能源研究中心、經濟及氣候政策部.....	40
二、拜會荷蘭國際集團(ING)	43
三、拜會海尼根啤酒集團(HEINEKEN).....	46
伍、研習心得	50
陸、建議.....	54
附錄:參訪單位之簡報資料	62

壹、前言及目的

行政院為落實 2050 淨零排放目標，爰調訓各相關部會高階主管，以淨零治理(包括氣候變遷、碳定價機制、循環經濟、能源轉型、節能建築及綠色金融等)為主題深入研究，瞭解先進國家經驗，作為規劃相關業務並落實於我國淨零排放相關政策推動與執行。有關參訓學員名單、參訪籌備及國外研習過程詳述如下：

一、學員名單

表 1 112 年淨零治理研究班參訓學員(國外研習名單)

編號	服務機關	職稱	姓名
1	行政院交通環境資源處	處長	陳盈蓉
2	行政院經濟能源農業處	副處長	林煌喬
3	內政部	參事	張琬宜
4	臺灣高等檢察署	檢察官	洪三峯
5	經濟部商業發展署	署長	蘇文玲
6	經濟部國際貿易署	副署長	李冠志
7	交通部	主任秘書	黃荷婷
8	勞動部秘書處	處長	丁玉珍
9	農業部資源永續利用司	司長	莊老達
10	衛生福利部國民健康署	副署長	魏璽倫
11	環境部大氣環境司	司長	蔡孟裕
12	國家發展委員會法制協調處	處長	楊淑玲
13	國家科學及技術委員會綜合規劃處	處長	彭麗春
14	國家科學及技術委員會科教發展及國際合作處	處長	葉至誠
15	金融監督管理委員會綜合規劃處	處長	胡則華
16	金融監督管理委員會銀行局	副局長	林志吉
17	海洋委員會海洋資源處	處長	王茂城
18	行政院人事行政總處給與福利處	處長	林錦慧
19	國立故宮博物院南院處	處長	彭子程
20	公平交易委員會公平競爭處	處長	沈麗玉

二、參訪籌備

為使本次參訪淨零治理之國外經驗能實際切合參訓學員之所需，同時，亦可藉機分享我國淨零治理之策略及作法，達成學習交流及業務合作推展之雙贏目標。故本次國外參訪之機關單位及行程係由參訓學員自主聯繫安排並與行政院人事總處共同合作辦理，這是第一次有別於以往由行政院人事總處統籌安排之作法。為審慎計，參訓學員另進行參訪籌備作業分工，經數次討論，再聯繫國外參訪單位，始敲定各項拜會期程。

表 2 112 年淨零治理研究班參訓學員參訪籌備分工表

編號	服務機關(單位)/職稱	姓名	英文姓名	Organization / Position	備註
1	行政院人事行政總處/ 人事長	蘇俊榮	Su,Chun-Jung	Directorate-General of Personnel Administration, Executive Yuan / Minister	團長
2	行政院交通環境資源 處/處長	陳盈蓉	Chen,Ying-Rong	Department of Transportation, Environment and Natural Resources, Executive Yuan /Director General	研究人員兼 學員長
3	國家科學及技術委員 會科教發展及國際合 作處/處長	葉至誠	Yeh,Chih-Cheng	Department of International Cooperation and Science Education, National Science and Technology Council / Director General	副學員長兼通 訊長
4	經濟部國際貿易署/副 署長	李冠志	Lee,Guann-Jyh	International Trade Administration, Ministry of Economic Affairs / Deputy Director General	研究人員兼 副通訊長
5	國家發展委員會法制 協調處/處長	楊淑玲	Yang,Shu-Ling	Department of Regulatory Reform, National Development Council / Director General	研究人員兼 副通訊長
6	環境部大氣環境司/司 長	蔡孟裕	Tsai,Meng-Yu	Department of Atmospheric Environment, Ministry of Environment / Director General	研究人員兼 副通訊長
7	行政院經濟能源農業 處/副處長	林煌喬	Lin,Hwang- Chyau	Department of Economic, Energy and Agriculture, Executive Yuan / Deputy Director General	

編號	服務機關(單位)/職稱	姓名	英文姓名	Organization / Position	備註
8	內政部/參事	張琬宜	Chang,Wan-I	Ministry of the Interior / Counselor	
9	臺灣高等檢察署/ 檢察官	洪三峯	Hung,San-Feng	Taiwan High Prosecutors Office / Prosecutor	
10	經濟部商業發展署/ 署長	蘇文玲	Su,Wen-Ling	Administration of Commerce, Ministry of Economic Affairs / Director General	
11	交通部/主任秘書	黃荷婷	Huang,Ho-Ting	Ministry of Transportation and Communications / Secretary General	
12	勞動部秘書處/ 處長	丁玉珍	Ting,Yu-Jen	Department of General Affairs, Ministry of Labor / Director General	禮賓長
13	農業部資源永續利用 司/司長	莊老達	Juang,Lao-Dar	Department of Resources Sustainability, Ministry of Agriculture/ Director General	
14	衛生福利部國民健康 署/副署長	魏璽倫	Wei,Hsi-Lun	Health Promotion Administration, Ministry of Health and Welfare / Deputy Director General	
15	國家科學及技術委員 會綜合規劃處/處長	彭麗春	Peng,Li-Chun	Department of Planning, National Science and Technology Council / Director General	
16	金融監督管理委員會 綜合規劃處/ 處長	胡則華	Hu,Tse-Hua	Department of Planning, Financial Supervisory Commission / Director General	
17	金融監督管理委員會 銀行局/副局長	林志吉	Lin,Chih-Chi	Banking Bureau, Financial Supervisory Commission / Deputy Director General	
18	海洋委員會海洋資源 處/處長	王茂城	Wang,Mao-Chen	Department of Marine Resources, Ocean Affairs Council / Director General	
19	行政院人事行政總處 給與福利處/ 處長	林錦慧	Lin,Chin-Hui	Department of Remuneration and Welfare, Directorate-General of Personnel Administration, Executive Yuan / Director General	

編號	服務機關(單位)/職稱	姓名	英文姓名	Organization / Position	備註
20	國立故宮博物院南院處/處長	彭子程	Peng,Tzu-Cheng	Department of the Southern Branch Museum Affairs, National Palace Museum / Chief Curator	
21	公平交易委員會公平競爭處/處長	沈麗玉	Shen,Li-Yu	Department of Fair Competition, Fair Trade Commission / Director General	

表 3 112 年淨零治理班各機構參訪事項學員分工表

編號	單位名稱	中英文講稿、及控場 (含提問及 Leading Discussion)	提問紀錄及 心得彙整
1	瑞曼迪斯集團(Remondis Lippe)	蔡孟裕司長、陳盈蓉處長	林錦慧處長
2	巴斯夫(BASF)	葉至誠處長、彭麗春處長	丁玉珍處長
3	德國經濟及氣候行動部	李冠志副署長、蘇文玲署長	蘇文玲署長
4	EUREF CAMPUS		莊老達司長
5	德國環境署排放交易局	楊淑玲處長、胡則華處長	洪三峯主任
6	德國工業聯合會	李冠志副署長、蘇文玲署長	林煌喬副處長
7	林德(Linde)集團	黃荷婷主任秘書、 李冠志副署長	林志吉副局長
8	歐盟就業、社會事務及融合總署(DG EMPL)	丁玉珍處長	林錦慧處長
9	歐盟稅收和關稅同盟總署(DG TAXUD)	蔡孟裕司長、李冠志副署長	彭麗春處長
10	歐盟研究及創新總署(DG RTD)	葉至誠處長	胡則華處長
11	歐洲物流協會	蘇文玲署長、黃荷婷主任 秘書	黃荷婷主任秘書
12	LEUVEN 市政府	黃荷婷主任秘書	陳盈蓉處長
13	ABInBev		莊老達司長
14	Van Bael & Bellis 法律事務所	李冠志副署長	沈麗玉處長
15	荷蘭經濟及氣候政策部	李冠志副署長、蘇文玲署長	張琬宜參事
16	荷蘭能源研究中心	葉至誠處長	彭子程處長
17	ING	胡則華處長、林志吉副局長	魏璽倫副署長
18	HEINEKEN	洪三峯主任檢察官	沈麗玉處長

三、研習過程

研習期程：

- (一) 國外：112 年 8 月 19 日至 9 月 3 日合計 14 天(含途程)。
- (二) 研習成果發表會：112 年 10 月 5 日(星期四)。

表 4 國外參訪時程表

日期	行程
112.8.19(六)	搭機前往德國法蘭克福
112.8.20(日)	前往 Dortmund
112.8.21(一)	拜會瑞曼迪斯集團(Remondis Lippe)
112.8.22(二)	拜會巴斯夫(BASF)路德維希港園區
112.8.23(三)	拜會德國經濟及氣候行動部 參訪德國柏林 EUREF Campus 拜會德國環境署排放交易局
112.8.24(四)	拜會德國工業聯合會
112.8.25(五)	拜會林德(Linde)集團
112.8.26(六)	參訪南德地區
112.8.27(日)	前往比利時布魯塞爾
112.8.28(一)	拜會歐盟就業、社會事務及融合總署 拜會歐盟稅收和關稅同盟總署 拜會歐盟研究與創新總署
112.8.29(二)	拜會歐洲物流協會 拜會 Leuven 市政府 參訪 ABInBev
112.8.30(三)	拜會 Van Bael & Bellis 法律事務所 前往荷蘭阿姆斯特丹
112.8.31(四)	拜會荷蘭經濟及氣候政策部 拜會荷蘭能源研究中心
112.9.1(五)	拜會荷蘭國際集團(ING) 拜會海尼根(HEINEKEN)集團
112.9.2(六)	荷蘭阿姆斯特丹史基浦機場前往臺灣
112.9.3(日)	抵達臺灣桃園機場

貳、德國參訪概要

一、拜會瑞曼迪斯集團(Remondis Lippe)

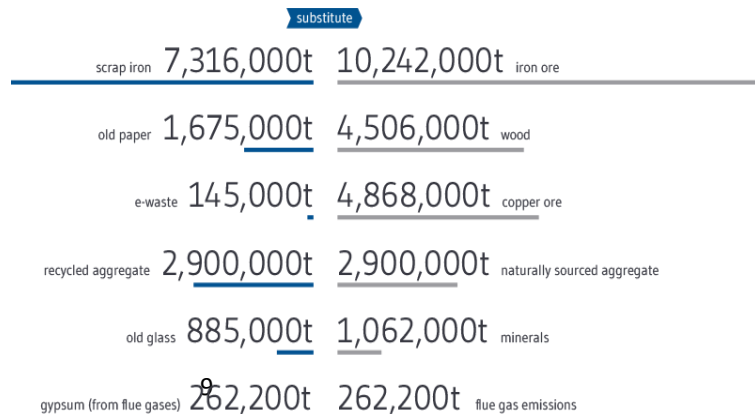
(一) 參訪單位背景資料

瑞曼迪斯集團是 1930 年代創立於德國呂嫩(Lünen)的家族企業，經過多年跨足廢棄物清理、環境開發領域，現已擴展為瑞曼迪斯集團，主要從事廢棄物回收及再生、提供替代性能源方案，及水資源循環管理等 3 大領域業務，使用的許多回收工藝都是自行開發並獲得專利，為全世界最大的廢棄物管理公司之一，已有超過 3,000 萬人及數千家公司受益於該集團所提供的服務，並於 1996 年在台灣設立公司。而瑞曼迪斯集團利珀工廠(Remondis Lippe)不僅是領先的回收中心之一，也是瑞曼迪斯集團世界中心。這裡是公司總部所在地，負責協調瑞曼迪斯集團在各地的活動，目前該集團在 30 多個國家或地區擁有約 1,000 間分支機構。

瑞曼迪斯處理大量材料，對其進行處理並將其重返生產，循環再利用。每年收集和處理超過 3000 萬噸可回收材料，將它們作為原材料出售給工業企業，而且這個數字還在持續上升。而他們的奉獻精神和承諾推動創造新工藝—回收和再利用新材料並優化現有的回收系統，並由公司自行開發並獲得專利。為回收行業樹立基準，並成為進一步發展的墊腳石。他們基於傳統價值理念，追求進步和創新。瑞曼迪斯集團是家族企業，50 多年來一直致力於推動回收利用。瑞曼迪斯集團根據德國聯邦議院「保護人類和環境」enquête 委員會制定的物料流管理原則來經營業務。其核心理念是：

1. 可再生資源的使用率不應超過其再生率。
2. 不可再生資源的使用率只能與具有相同物理和功能特性的可再生替代品的開發速度相同，及實現可再生資源和不可再生資源的更高生產率。
3. 向環境中排放的溫室氣體不應超過單個生態系統無法應對其影響的程度。
4. 人為環境影響的時間範圍必須與環境相關自然過程對此影響做出反應所需的時間範圍一致。
5. 應避免對人類健康構成危險或不合理風險的人為活動。

瑞曼迪斯每年回收的材料量及其如何保護環境



(二) 會議紀要

本次參訪係由 S. Löderbusch (Managing Director REMONDIS Production & Chairman REMONDIS Taiwan) 及 M.Schneider(spokesperson REMONDIS Group) 共同接待。瑞曼迪斯集團利珀工廠，工廠佔地 230 公頃，是歐洲最大的工業回收中心，每年可減少 488,000 噸碳排放，包含水塔、工廠保安及消防站、高風險動物副產品的處置、有機廢物處理(如廢材、土方工程、廚房及花園廢棄物轉化成堆肥)、廢電子電器設備(電視、冰箱及其他電器)回收再利用等區域。本次由該公司董事長進行簡報說明集團簡介、使命及目標。針對團員提問公司有關於如何將生物質(biomass)集中至處理廠及有無高效率的物流系統部分，該公司表示生物質的集運成本很高，所以並沒有將生物質集中到一個處理廠，而是採用去中心化(decentralize)的方式，就地處理。

我方詢問針對在台灣設一個共同處理中心來處理農業剩餘資源及廚餘(kitchen waste)，進行共發酵產生沼氣及發電等能源之可行性，該公司建議應先評估當地有多少廢棄物資源及廚餘量。

此外，團員詢問該公司處理廢棄物之收費部分，公司說明木製品廢棄物會對要我們處理這些廢棄物者收取處理費用。這些木製廢棄物粉碎後發電再賣給電廠提供電力給家庭使用。業者送來報廢的電器時，會依照廠牌類型分類並計算數量，向生產廠商收取處理費用，消費者在購買新電器時，業者會幫忙處理報廢的電器，所以消費者不用另外付處理費用。但是如果消費者自己將報廢的電器運送至集中場所，通常可以獲得小額的運送費用。而公司亦說明會選擇經商透明度及政府治理效能、清廉度較高的國家進行投資佈局，協助當地政府及產學發展資源回收與循環利用體系帶動經濟永續發展。臺灣亦為國際投資重點，未來將持續深耕經營當地市場。同時，公司表示以「為未來而做」(WORKING FOR THE FUTURE)為使命，希望能達成 100% 循環再利用及可再生資源的目標。淨零的策略之一，是從線性經濟轉變到零廢棄、零排放的循環經濟，藉由減少資源耗用創造減碳效益。



圖 1 於瑞曼迪斯 Zippe 廠聽取簡報並座談

二、 拜會巴斯夫(BASF)路德維希港園區

(一) 參訪單位背景資料

巴斯夫(BASF)成立於 1865 年在漢堡創立，從油漆和著色劑公司、合成染料廠開始，到化工產品上下游整合生產基地，生產超過 8,000 種工業產品，2022 年銷售額達 873 億歐元，美國《化學與工程新聞》(*Chemical & Engineering News*，*C&EN*)發布「全球最大的 50 家化學公司」銷售額排行榜第一名的化學公司，也是全世界面積最大的化工廠，有 6 個整合基地和 239 個其他生產基地。截至 2022 年 12 月 31 日，該集團員工人數計有 111,481 人，在路德維希港園區基地約有 39,000 名員工，占全球員工人數 1/3。

該集團產品組合包括六個部分：化學品、材料、工業解決方案、表面技術、營養與護理以及農業解決方案。公司宗旨包含：

- 1.以創新的化學技術創造可持續的未來。
- 2.以雄心勃勃的目標和具體的路線圖引領化學行業負責任地進行變革。
- 3.逐步將能源和原材料供應從化石能源轉向可再生能源。
- 4.調整一體化系統性的結構以適應新形勢，作為資源高效、安全和可靠生產的基礎。
- 5.為產品開發新的、開創性的無碳和低碳生產工藝。
- 6.加快創新進程，深化與客戶、供應商和其他合作夥伴的合作，開發碳足跡更低的高性能產品。
- 7.開發各種廢物流的回收技術，以加強循環經濟。
- 8.利用公司各個領域的數位化機遇。
- 9.系統地使產品組合與增長領域和未來技術保持一致，並更加有力地將可持續發展融入我們的價值鏈。

創新使巴斯夫(BASF)成為領先的化學公司，並且巴斯夫(BASF)的客戶和整個社會比以往任何時候都更加尋求創新的解決方案。人們都需要氣候變化、資源稀缺和海洋垃圾等問題的答案。作為最具創新性的化學公司，巴斯夫(BASF)在這裡承擔著特殊的責任，因為基於化學的創新是解決這些問題的關鍵。碳管理計劃為實現氣候保護目標設定了基準及化學循環方法，其目標是循環經濟，並共同創立終結塑膠垃圾聯盟，全球努力消除環境中的塑膠廢棄物，形成企業宗旨「我們為可持續的未來創造化學反應」。2022 年，巴斯夫(BASF)重組全球研究活動。以前屬於三個研究部門的業務和應用驅動單位已整合到營運部門，使它們更緊密地滿足客戶的需求。為了提高效率 and 效果，巴斯夫(BASF)將

多個運營部門相關的研究活動，共組成新的跨職能和跨區域集團研究部門。這個全球研究部門支持巴斯夫(BASF)運營部門的客戶特定研發活動，並推動與整個集團相關主題的跨部門項目，例如避免化學工藝和產品中的二氧化碳、能源效率和回收技術。

巴斯夫(BASF)的創新面向持續發展，尤其是氣候保護和循環經濟。這為未來的增長奠定了基礎：巴斯夫(BASF)正在大力開展產品、工藝和商業模式的根本性創新，例如塑料的化學回收、電池和催化劑技術、基礎化學品的低碳生產以及數位化、氣候變化、智慧農業等。與此同時亦在所有業務部門進行產品改進，為客戶提供可持續性和競爭優勢。其中包括用於航空和風力發電行業的解決方案，用於化妝品、洗滌劑和清潔劑行業的生物基和可生物降解的活性成分，及可為再生材料的工程塑料。

(二)會議紀要

本次參訪係由 BASF 集團 Lars Kissau(淨零加速器高級專案總裁)、Martin Volland (企業戰略與可持續發展高級副總裁)、 Dr. Christoph Jaekel (企業可持續發展副總裁)、Christoph Gahn (化學品回收副總裁)、Bart Van Assche (淨零技術副總裁)等共同接待。該公司向本團說明巴斯夫(BASF)就 2050 淨零目標及相關推動策略簡報，雙方交流討論，再至路德維希港園區，就園區實際化學品回收、減碳作為、生產流程進行參訪。

針對團員提問公司達到淨零的重要策略，公司說明包括自製和外購戰略，例如投資可再生能源發電設施、從第三方購買綠色電力；公司推動淨零轉型主要理由是提升競爭力。因為現在的環境要求很多的製程都必須要減碳，也會挑選低碳的供應鏈合作廠商，因為若要跟別人競爭，自己本身就必須做到淨零減碳節能。另外法規要求也是原因之一，尤其歐盟有碳排放交易碳費，如果碳排繼續維持高水準，公司碳成本就越高。

針對產品碳足跡計算及標示，公司表示 2022 年新戊二醇(NPG)和丙酸 (PA) 產品從生產到出廠的碳足跡(PCF)為零，NPG ZeroPCF 和 PA Zero PCF 已獲得全球氣候變化諮詢機構 Carbon Trust 的碳中和認證，且將每年進行認證審核，該產品在全球銷售時即標示「NPG Zero PCF」和「PA Zero PCF」。要將產品認證為碳中和，可以採用碳匯(carbon sink)或購買碳權(Carbon Credit)實現碳中和，巴斯夫(BASF)德國路德維希港生產的 NPG ZeroPCF 和 PA ZeroPCF，是在不購買碳權(Carbon Credit)的情況下碳足跡為零。

巴斯夫(BASF)集團目前有 6 個整合型生產基地(Verbund sites)及 239 個其他生產基地，此次所參訪的園區是整合型生產基地。巴斯夫(BASF)作為能源密集型企業，在這個園區透過「行業共生」理念，將一個行業的副產品可變為另一行業

的原料，高效使用能源與資源。園區中一座生產基地多餘熱能可作為能源用於其他生產裝置，而一座生產裝置中的廢氣或反應過程中的副產品可用作其他生產裝置的原料。不但減少排放，降低廢棄物的產生，同時節約資源。此種循環園區的理念及作法相當值得我國科學園區參考。



圖 2 於巴斯夫(BASF)聽取簡報並參觀公司導覽

三、 拜會德國經濟及氣候行動部

(一) 參訪單位背景資料

德國經濟暨氣候行動部(BMWK)為 1949 年所成立的德國聯邦政府部會之一。在 1998 年以前稱為經濟部、1998 年及 2002 年稱為經濟及科技部。2002 年，該部合併其他部會，組建聯邦經濟與勞工部。2005 年重組為聯邦經濟暨科技部，2021 年改組為經濟及氣候行動部，主責德國經濟、能源、科技、氣候變遷及中小企業等事務。

21 世紀主要趨勢是全球化、數位化、人口變化、歐盟內部的最新發展以及能源轉型，都是德國企業需要應對的重大挑戰。如果要成功解決這些問題，德國需要使社會市場經濟為未來做好準備，這是該部會的首要任務。

1. 中小企業和初創企業的優先事項

希望德國中小企業，保持活力、強大和創新。因此，制定了一些倡議和計劃來支持他們。德國的中小企業中央創新計劃以及 IGF 和 INNO-KOM 計劃變得更加透明，官僚主義更少。德國對處於成長階段的初創企業和年輕公司的融資工具也在不斷延伸和升級。

2.創造投資，減少繁文縟節

投資和創新是提高競爭力、創造持久繁榮和提供更好生活質量的關鍵。這就是為什麼聯邦經濟事務和氣候行動部正在改善商業和投資環境，以使其對投資者和創新者俱有吸引力。經濟暨氣候行動部的目標是將行政負擔降至最低，並進一步改善年輕公司獲得風險投資的機會。

3.促進工業企業和中小企業的數位化

包容性繁榮和競爭力取決於保持工業部門實力和維護德國價值鏈完整性的能力。經濟暨氣候行動部希望維護和擴展這些價值鏈，從能源密集型原材料行業到高科技成品。同樣，也要培育高績效大中小型企業和研究機構之間自然形成的集群。德國聯邦政府還將開展其他活動，以支持工業 4.0、人工智慧和關鍵支持技術。

4.以合理的方式設計能源轉型

經濟暨氣候行動部的目標是使能源轉型成為現代化、創新和數位化的驅動力—並且在不損害德國工業競爭力的情況下實現這一目標。該部會希望德國的能源供應價格低廉、安全且環保，從而使能源轉型取得成功。

5.繼續發展歐洲經濟和貨幣聯盟

希望發展一個能夠在國際上競爭並兌現歐洲對民主、法治、安全、穩定、繁榮和就業的承諾的經濟和貨幣聯盟。這包括穩定的公共財政、現代政體、有吸引力的投資環境和開放的單一市場。經濟暨氣候行動部希望利用其在能源、工業、創新、競爭、中小企業和歐洲政策領域的立法、行政和協調作為來幫助實現這一目標。

確保德國的競爭力和高水平的就業是聯邦經濟事務和氣候行動部的永久目標。該部希望利用其在能源、工業、創新、競爭、中小企業和歐洲政策領域的立法、行政和協調作用來幫助實現這一目標。該部的政策，以社會市場經濟為指導原則，事實證明這些原則非常成功，尤其是在經濟環境不那麼有利的時期。前瞻性經濟政策旨在為德國創造更多就業、投資和持久增長的前景。

(二)會議紀要

本次拜會活動係由經濟及氣候行動部 **BMWK Udo Philipp** 次長及相關人員共同接待。我方由謝志偉大使及蘇俊榮人事長開場致詞、李冠志副署長就我國 2050 淨零目標及相關推動政策進行簡報說明後，進行雙方交流討論。

我方請教德國對未來氫能車發展的看法，氫能車能否成為未來汽車的主流。德方認為，目前氫能車著重於重型車輛及長途運輸之使用，因為氫能成本仍相當昂貴，充氫站的設置及電池的續航能力也是一個要解決的問題，未來是否能成為汽車能源的主流仍有不確定性。

我方同時請教為減少生產製程的碳排放，可能增加中小企業的營運成本，德國政府是否有協助中小企業因應減少碳排放的相關協助規劃。Udo 次長認為，中小企業也是產業的一部分，由於國際間通貨膨脹，導致能源價格上漲，德國政府確實以各種支援及補貼協助中小企業減碳。

我方詢問德方社會住宅的減少碳排作法。Udo 次長表示經濟暨氣候行動部負責住宅部門的碳排放減量工作，但德國冬天十分寒冷，住屋需要能源取暖，能源價格高，目前主要推動供應暖氣的熱能為熱泵設備(heat pumps)，政府將會對低收入家庭提供更新熱泵設備的補助。

本次拜會德方對我國氫能使用情形、碳捕捉及儲存、我國淨零策中之綠生活等議題表示興趣，並表示台德雙方的作法均有可以互相學習借鏡之處。此外，德國規劃於 2045 達成淨零的目標，目前積極發展再生能源，政府也推動多項重要的投資計畫，包括離岸風場區域擴建、氫能開發等。在技術面向，德國有許多跨國大型企業投入於綠能或循環經濟領域，部分企業也已在台投資，是我國未來綠能技術共同合作發展的機會。

四、參訪德國柏林 EUREF Campus

(一) 參訪單位背景資料

EUREF Campus 位於 Schöneberg, Torgauer Straße。佔地 5.5 公頃，是德國能源、永續、移動等相關業者技術落地前的實驗基地。自 2008 年開發以來，已經有 150 家企業，2 家研究機構進駐，目前員工人數 5000 人。

在此園區進駐的產業包括：

- 1.交通技術與移動產業 Traffic technology & Mobility
- 2.能源與環境技術產業 Energy & Environmental technology
- 3.媒體創意產業 Media & creative industries
- 4.IT 與自動化產業 IT & Automation
- 5.產業服務 Services
- 6.研究與科學 Research & Science

該園區內與淨零及環境相關產業的特色包括：

- 1.碳中和的生質瓦斯供應廠
- 2.當地設置的太陽光電及風力發電等再生能源
- 3.電動運具平台及德國最大的充電站
- 4.聯邦政府 Mobility2Grid 的研究園區 TU 柏林大學，有 4 個與能源轉型相關的碩士學位學程。
- 5.該園區是柏林智慧城市策略設定標準的平台，包括智慧能源供應、智慧電腦、能源效率建築、未來移動等先進技術

(二) 參訪紀要

1. 參訪重點：

Transformation: From industrial landmark to the workplace of the future 包含：

- (1) 圓筒形型建築：為 100 年前建造作為瓦斯貯存槽，內部直徑 30 公尺。柏林瓦斯槽地下化後，1995 年不再使用該貯存槽。目前正在進行改裝作業，完成後作為會議室使用，貯存槽上方配置風力發電，提供會議室所需電力。
- (2) 路燈基座設置充電樁:由 MENNEKES 公司設置，充電樁插座系統一規格，提供電動車充電使用。
- (3) 太陽能及風力發電供應電動汽車充電站:在車棚上裝置太陽能板，車棚旁設置風力發電，搭配儲能裝置，提供電動車充電使用。



圖 3

車棚上裝置太陽能板，旁設置風力發電，
提供電動車充電使用



圖 4

廢棄之瓦斯貯存槽正在進行改裝作業，
完成後將作為會議室使用

五、 拜會德國環境署排放交易局

(一) 參訪單位背景資料

德國環境署(UBA)轄下排放交易管理局(DEHSt)是負責實施歐洲排放交易計劃(EU ETS)和國家排放交易計劃(nEHS)的國家主管機構。該機構為德國聯邦環保署於 2004 年特別成立部門之一，其職掌包括氣候保護、能源、德國交易系統，共有 4 個子部門。其目標是使碳排放交易在生態和經濟上取得成功，通過這種方式為實現德國政府雄心勃勃的氣候保護目標做出重大貢獻。到 2045 年，將控制與排放量相同的溫室氣體排放量，以將全球平均氣溫上升限制在 1.5 度以內。作為執法機關，在氣候保護、政策諮詢和知識轉讓之間開展業務，例如實施政治框架，並與設施、飛機、船舶或燃料受排放交易約束的公司密切合作。並且支持驗證者的工作，同時也是聯邦環境、自然保護、核能安全和消費者保護部、聯邦經濟事務和氣候行動部、各城邦的聯絡點以及國家排放控制主管部門。在國內和國際上，亦參與了排放交易的進一步發展。排放交易管理局(DEHSt)的任務有以下 5 項：

1. 歐洲排放交易

包括排放配額的分配和德國排放配額拍賣的管理，以及年度排放報告的監控和所需排放配額的交還，並對歐盟排放交易登記處(Union Registry)德國部分的所有帳戶實施帳戶管理，並作為排放數據的驗證中監督獨立驗證者。

2.全國排污權交易

自 2021 年以來，國家排放交易(nEHS)在國家層面對歐盟排放交易體系進行補充，將熱力和交通部門納入其中。與歐盟排放交易體系(EU ETS)類似，排放交易管理局(DEHSt)也負責實施國家排放交易(nEHS)。除了國家排放交易(nEHS)註冊表中的帳戶管理，這還包括報告的執行和國家排放交易(nEHS)證書銷售的責任。包含氣候保護項目、MRV 海上運輸法規、上游減排法規，負責《京都議定書》氣候保護項目的審批和監督，以及《上游減排條例》的執行。該機關也是國家執行 MRV 海運條例的處罰機關。

3.電價補償

負責核准並向電力密集型企業提供國家援助，以補償間接二氧化碳成本。

4.報告義務和進一步發展

為了提高透明度並履行國家和國際報告義務，並參與排放交易體系和國際氣候保護協定(巴黎協定)的進一步發展，支持許多希望建立自己的排放交易的非歐盟國家。而與代表團的研討會和訪問有助於國際訊息交流。

5.電子通信和客戶服務

排放交易管理局(DEHSt)負責的所有執法程序都完全以電子方式處理，並以嚴格的溝通和專門的客戶服務為與排放交易相關的所有問題提供協助或支持。

(二) 會議紀要

本次參訪德方由 DEHSt 局長 Dr Jürgen Landgrebe 接待，我方出席人員包括謝志偉大使、柏林經濟組龔榮男組長及本團全體團員。首先德方局長介紹與我國之合作及前環保署長李應元到德國交流之多年合作情誼、德國負責氣候保護聯邦經濟事務與氣候行動部、聯邦環保署等機關、與歐盟透過排放交易制度(ETS)對於氣候保護政策之緣起、該制度之目的係為達成確實減碳目標，並使廠商能根據自身狀況以最小成本達成減碳，以碳稅增加政府收入，以進一步支持氣候保護的工作，並說明歐盟 ETS 四個階段情形、減碳成果及第四階段未來目標。接著介紹德國 National Emissions Trading Scheme (nEHS)市場，於 2019 年起實施，係為補足歐盟 ETS 市場不足，包括建築、交通運輸以及使用化石燃料的小型產業，2024 年將增加廢棄物事業，是超前歐盟將於 2027 年實施的 EU Fuel ETS (ETS 2)。

我方則請教歐盟 ETS 為何改為強制加入機制，德方回應表示由於一開始自願交易碳價太低，企業無意願減碳也無意願交易碳權。再者，自願交易制度不夠

健全，有大國故意大量排放，再利用減碳計畫取得碳權之弊端。而德國國內雖有自願碳權交易，但自外購得之碳權不能算入國家本身自主減碳成果，以避免重複計算，從而自願碳權交易只會對企業有利，對於國家整體減碳成果較無幫助。建議臺灣如果要有效減碳，還是要加入總量管制與強制交易市場，才能真正讓產業減碳。歐盟的 ETS 市場與德國(nEHS)之區別在於規範產業類別(德國只針對交通運輸與建築)的不同，各具獨立性。

由於歐盟各國的條件不同，如何決定各國減碳數量方面，德方表示較為複雜，且各階段有不同作法。在 ETS 第 1、2 階段，各國總量管制是根據國家分配計畫，由各國各自擬定後，交由歐盟審核，是一種由下至上概念。第二階段審核比第一階段更嚴格，總共刪減各國提出總量的 10.5%。到了第三階段，就由歐盟整體總量管制取代各個國家經由國家計畫提出數量之作法，此時是透過基金，依照各國條件給予不同補助，讓條件較差國家可以有足夠財政支持。

德方詢問台灣未來碳定價之規畫，並建議我方採取歐盟 ETS 制度，認為確實能夠使廠商保持彈性，也能達成要求業者減碳效果。



圖 5 於我國駐德代表處聽取 DEHSt 簡報並交換意見

六、拜會德國工業聯合會(Bundesverband der Deutschen Industrie, BDI)

(一) 參訪單位背景資料

BDI 是德國工業及工業相關服務供應商的傘式組織，代表 40 個行業協會發言，擁有超過 10 萬家、800 多萬員工的大中小型企業，下轄 18 個委員會，總部設在柏林的德國經濟之家，並在國外設有其他辦事處。BDI 針對 The EU Green Deal、歐盟電力市場改革與淨零轉型、循環經濟、RE Power EU 計畫、Fit-for-55、能源危機及氣候政策，與政府展開討論、提供建言。BDI 正在努力確保德國繼續成為一個工業化國家，一個出口導向型和創新型國家。這只有建立在市場、創業、競爭、貿易和私有財產基礎上的社會市場經濟基礎上才能實現。德國經濟以強大的工業核心為基礎。它的成功取決於根深蒂固的產業價值鏈，擁有超過 10 萬家來自製造業各個領域的大中小型企業，這些企業總共僱用了超過 80 萬人。

1. 工業化國家

德國要保持工業化國家地位的挑戰是巨大的一這不亞於我們的競爭力受到威脅。市場上的競爭優勢必須不斷恢復，競爭劣勢也必須不斷減少—這是政界和商界持續不斷的任務。未來將尋求成為氣候中和的工業化國家，更好利用數位化提供的機會，加快審批和規劃流程，讓我們的企業家在決策時更有保障。

2. 出口導向型國家

我們需要現代、可持續的自由貿易，為我國以及世界其他地區的人民服務。作為歐洲最大的貿易國，我們必須帶頭，尋求可持續發展且負責任的貿易和投資協議，以更接近公平競爭的目標。

3. 創新國家

我們的創新能力確保了我們在國際競爭中的突出地位。我們的重點是機會，而不是風險。在德國這片創新之鄉，70% 創新產出是在公司內部產生的。為了保持這種狀態，公司需要自由和正確的框架：也就是說，除了工業 4.0 之外，還有一個高效和數位化運作的行政 4.0。

鑑於全球框架條件對德國經濟的重要性，BDI 積極參與全球治理。例如，為了讓德國工業界的聲音被聽到，BDI 應運而生了「G8 商業峰會」。BDI 也積極參與 OECD，透過經合組織的商業匯集經合組織成員國的主要商業組織，並為經合組織提供建議。而全球治理的中心論壇是成立於 1919 年的國際商會(ICC)，它在幾乎所有主要國際組織中都具有觀察員地位。它與各種全球治理進程密切相關，從世貿組織談判到互聯網治理再到打擊洗錢，企業和商會與國家貿易協會一樣都是國際商會的成員。

B7、B20、B20 聯盟、BIAC 和 ICC 通過專業知識和統一的利益代表支持全球治理。他們通過其成員形成了重要的聯繫，不僅支持國際決策過程，而且關注這些決策在國家層面的實施方式。他們所有承諾都為了同一個目標：通過跨境貿易和金融改善人們的生活。

(二)會議紀要

本次參訪由 BDI Holger Lösch 行政副總裁、Mr. Ferdinand Schaff BDI 接待，我方由謝志偉大使及全團人員共同出席。行政副總裁 Mr. Lösch 表示，數位(AI)、創新技術與淨零工作密不可分，應將「數位化」及「創新技術」做為淨零轉型的重要工具。產業部門可依循先大後小，也就是先大企業後小企業，以大帶小的模式；同時以結合產業公會及供應鏈中心廠作法，推動中小企業建立碳盤查與減碳能力，驅動上、下游廠商，進行綠色採購、綠色生產等合作減碳，形成綠色供應鏈，創造淨零轉型競爭力。我方並促請 BDI 與臺灣產業工會建立合作管道。

我方詢問 BDI 如何在政府淨零減碳與業者最大利益之間取得平衡？Mr. Lösch 表示，溫室氣體促使企業必須在不垮掉的狀況下，進行基礎改造；BDI 建議政府應妥適規劃推動淨零減碳的時間點，並考量企業的國際競爭力，讓下一代回顧看我們這一代的決策時，會說：「還好我們選擇一條正確道路」。他也同時表示，循環經濟涉及整個思維的改變，從原料、製造、配銷、回收再利用等。BDI 目前已進用 4 人專門負責循環經濟的研究，並將與科學家、NGO 及產業等一起討論該如何進行、減少原物料使用、對大眾宣導等等。針對德國政府部門推行相關方案來鼓勵金融部門提供更多資金或貸款給這些基礎建設或戰略產業一節，Mr. Lösch 表示，基礎建設相關貸款可能涉及數以百萬計的家戶貸款，例如房屋修繕貸款或者購買電動車貸款，因此金融部門能否提供資金扮演著重要的角色，BDI 持續建議政府提供適當的架構、足夠的資金，給相關的需求部門，但金融部門仍然會考量收益與風險是否相當，這個原則是不會改變的，但這確實是關鍵之一。

我方詢問 BDI 自我期許為德國產業發聲，並詢問德國產業對國家能源政策是否滿意。此外，BDI 由許多產業公會組成，不同產業發展需求不同，當意見不同時如何取得共識。Mr. Lösch 表示，多年前德國產業界與政府間曾有激烈的意見相左，然而 10 年後，發現政府當時的決定方向是正確的。減少能源使用使產業更具有競爭力，雖然過程中對產業經營造成沉重負擔，但企業家一旦投入成本改善製程減碳，就會發現改善的好處。BDI 透過許多的討論來取得共識，過程雖然痛苦，但企業需要對社會作出貢獻，如果有了共同的目標，就會有更好的解決方案。BDI 已花費許多時間與各部會、NGO 及社會商人士討論，這就是民主社會的價值。

我方同時請問德國有無制定生物質策略(biomass strategy)及能源自主農漁村

之可行性？Mr. Lösch 表示，德國目前沒有生物質策略。要設置生物質處理中心涉及政治及其他考量，如相關產業配合、土地區位選擇、集運系統與成本等因素。至於能源自主農漁村是可行的，但要整合能源種類與來源、產業及居民配合、電網配置等問題均須一併考量。



圖 6 拜會 BDI，並與 BDI 行政副總裁 Holger Lösch 進行意見交換

七、 拜會林德(Linde)集團

(一) 參訪單位背景資料

林德(Linde)集團由德國林德股份公司(成立於 1879 年)和美國普萊克斯(成立於 1907 年,原名林德空氣產品公司)於 2018 年合併而成,現為全球最大的氣體公司,也是液氫技術的領導者,在許多國家生產、銷售和供應氫氣,營運著 150 多處氫氣廠,全球員工超過 6 萬 5 千人,2022 年營業額逾 330 億美元。其客戶包括醫療保健、煉油、煉鋼、航空、化學品、電子和水處理行業。其主要業務為大氣氣體的製造和分銷,包括氧氣、氮氣、氫氣、稀有氣體和工藝氣體包括氫氣、氫氣、氫氣、電子氣體等。該公司使命為,「讓我們的世界更有生產力(Making our world more productive)」。

林德集團亦屬氫能委員會的成員,該委員會是一個投資氫能汽車的公司集團。該公司預估未來氫能汽車將與電動汽車競爭,並投資將水轉化為氫的風力發電廠。他們相信長期能源供應和未來氣候變化的問題只會繼續加劇,解決氣候變化問題是林德在全球的首要任務之一。因此,應對氣候變化的世界中從事資源轉型業務的公司。2022 年,溫室氣體排放總量為 3,880 萬噸二氧化碳,而我們的客戶或最終用戶在多個應用中避免了 9,000 萬噸二氧化碳,創造的溫室氣體效益是消耗的溫室氣體效益的 2.3 倍。

(二) 會議紀要

本次參訪由該集團 Mr. Philippe Peccard(Vice President of Clean Energy)及 Mr. Marc Tosquella(Director of Energy & Decarbonization EMEA)共同接待。林德集團介紹氫氣類型及發展氫能情形。由於氫氣不存在自然界中,而是以化合物如水、甲烷之形態存在。氫氣可由碳氫燃料重組(reforming)獲得,或由生質料氣化、熱裂解、水解、電解水等非重組(non-reforming)方式獲得。因而氫氣本身雖為無色氣體,但常以顏色標稱來區分其不同的來源:

- 1.由碳氫燃料重組獲得的氫氣稱之為灰氫(gray hydrogen)。
- 2.利用再生能源進行電解水製得氫氣,這種方式的碳排最低,稱之為綠氫(green hydrogen)。
- 3.將氣化或蒸氣重組過程中之碳排經由碳捕捉及封存,這種方式產出的氫氣,稱之為藍氫(blue hydrogen)。

林德集團發展氫能的歷史已逾 50 年,在多項氫能的投資、生產、配送等方面的價值鏈,具有領先地位,擁有 80 處以上的電解槽、1,000 公里以上的輸送管線、1,600 輛以上的運送車、及 200 處以上的加氫氣站。其成功案例包含,

- 1.世界上第一部使用燃料電池的火車,經由林德的運送車供應氫氣;

- 2.林德集團建造及安裝陸上及船上氫氣儲存、配送及安全設備，為挪威第一艘氫能渡輪提供液態氫氣，年度減碳效果達到 95%。
- 3.林德集團將建造世界上最大 PEM(質子交換膜)電解槽，其設置裝備能量可達 24 百萬瓦(Megawatt)，經由林德的運輸管線，為其工業客戶提供氫氣。
- 4.林德集團持續參與氫能相關投資，不僅為林德本身減碳，也為其散佈於石化、煉油、鋼鐵、發電等產業的客戶之製造流程減碳，未來持續投資金額將超過 500 億美元。

林德集團邁向氣候中和路徑圖，將與巴黎協定一致：該集團持續開發碳捕捉及封存技術，推動多項藍氫及綠氫計畫，在 2028 年前用電來自再生及低碳能源占比達 35%以上；在 2035 年前發展碳捕捉及封存計畫，將絕對溫室氣體排放量減少 35%(與 2021 年相較)；於 2045 年前將 100%使用再生及低碳能源，達到氣候中和。林德集團和聯華實業投資控股公司於 1984 年各出資 50%，在台灣成立聯華林德公司，員工超過 1,600 人，是全台最大製造、倉儲及儲運氣體的供應商，在新竹、台中及台南科學園區等地均設有廠房。旗下的聯華氣體和聯亞科技公司共投資 210 億元以上，協助台灣半導體產業減碳，並計畫與離岸風電業者合作，開發綠氫應用；與台美 13 家企業簽署推動成立碳捕捉、再利用與封存產業聯盟。我方建議德方強化和台灣夥伴關係，包括公共部門及私營部門在台投資及合作、以台灣作為區域研究中心等。另我方詢問，林德公司所提每輛火車每天消耗 1600 公斤氫氣能源的情形，林德集團表示在法國的案件中，這些火車是短程且節數較短的火車，於火車採電氣化時採用電，離開電氣化設備時，原本運用煤油等燃料的階段改用氫氣。氫氣以液化氫氣方式安裝在火車上，而非以水再電解為氫，因為後者較耗能。我方詢問對於民眾使用氫能車輛之安全性疑慮、加氫站建造成本高且屬鄰避設施影響其普及化、氫能運輸載具昂貴，缺乏競爭力等因應措施為何？林德集團回應民眾對氫能車輛之安全疑慮，大多為以訛傳訛，須以具體數據持續對民眾溝通與教育。加氫設施尚未普及，初期不適合推動小型車輛，而應以點對點運輸的大型公共運輸工具優先推動，建議可以選擇設於臺灣北、中、南部適合地點(或客運站)設置加氫站，而未來相關營建設備如可於全球自由採購，將可大幅降低成本，待大型氫能車輛漸多後，將可壓低價格。



圖 7 拜會林德(Linde)集團，聽取簡報並交換意見

參、比利時參訪概要

一、拜會歐盟就業、社會事務及融合總署(DG EMPL)

(一) 參訪單位背景資料

就業、社會事務及融合總署 (DG EMPL)負責歐盟有關就業、社會事務、技能、勞動力流動性和相關歐盟資助計劃的政策。主要任務是促進現代、創新和可持續的歐洲社會模式的發展，在機會均等的包容性社會中提供更多更好的就業機會。總署下設右列 8 個局：

A 局：歐洲社會權利和戰略支柱
B 局：工作和技能
C 局：工作條件和社會對話
D 局：社會權利和包容
E 局：勞動力流動和國際事務
F 局：就業和社會治理與分析
G 局：資金規劃和實施
DAC：凝聚力聯合審計局

(二) 會議紀要

本次參訪由 DG EMPL 處長 Frank SIEBERN-THOMAS 接待說明歐盟歐洲綠色協議和公平轉型政策。歐洲綠色協議由歐盟執委會在 2019 年底提出，宣示在 2050 年成為全球第一個碳中和的地區，目的在將氣候及環境挑戰轉化成機會，並在轉型過程中確保公正及包容性。報告內容指出，綠色轉型對就業及社會影響，包括綠色技能及綠色就業機會增加，2030 年淨增加 100 萬個就業機會，同時能源價格上漲，至少 3500 萬人會陷入能源貧窮。綠色轉型的公平挑戰，是不同的收入群體減排及努力是不對等的，最富有碳排放多、損失小，最受衝擊的是基層 50%碳排放少，但相對損失大，跨國及國內均有此一現象。公平的綠色轉型政策是不遺漏任何人(*leaving no one behind*)，並確保氣候中和的過渡，包含創造就業機會、教育培訓及終身學習、公平的稅收及福利制度與社會保護。另為公平過渡提供資金支持，包含公正轉型基金及社會氣候基金等，關注弱勢群體，支持能源貧困的人。

我方詢問公正轉型基金及社會氣候基金是公平分配給不同會員國或須會員國提出申請？如何標定能源貧窮(*energy poverty*)？是否排除難民適用？歐方表示公正轉型基金是各會員國有一定定額，須提出區域計畫說明資金要用在哪一個項目上。社會氣候基金則由會員國提出區域計畫且用在指定項目，包括提高居家隔冷或隔熱使用能源效率、淨零低碳交通運輸工具或直接援助弱勢家戶，係逐步撥付，完成一定成果才繼續撥付。不會排除難民適用。此外，能源貧窮目前無共同的定義，本研究報告係採問卷詢問受訪者二個問題，家中是否有足夠暖氣及過往是否有無法負擔暖氣帳單的經驗，推演是否有能源貧窮的狀況。

我方詢問產業轉型下如石化業轉型為綠色能源，人才重新分配及訓練如何達成？歐方回應歐洲綠色協議不遺漏任何人，有一個公正轉型基金援助受衝擊的區域，另 ETS 排放交易體系收入 25% 投入社會氣候基金，該基金亦能援助能源貧窮的會員國。



圖 8 與 DG EMPL 交流並聽取簡報

二、拜會歐盟稅收和關稅同盟總署(DG TAXUD)

(一) 參訪單位背景資料

歐盟稅收和關稅同盟總署(DG TAXUD)負責管理及發展海關聯盟，身為確保歐盟外部邊界安全的重要組織，其主要職掌是消除阻礙成員國之間貿易的財政障礙，積極參與海關和稅務領域的國際發展。而歐盟稅收和關稅同盟總署(DG TAXUD)是碳邊界調整機制(CBAM)的制定與推動機關，目前正規劃設立碳邊界調整機制(CBAM)專責機構，CBAM 是對歐盟進口的碳密集型產品徵收的碳關稅，歐洲綠色協議的一部分，將於 2026 年生效。CBAM 碳邊境調整機制由歐盟執委會提出，是歐洲碳定價機制 ETS 的延伸，也是 Fit for 55 專案的一部分，旨在減少碳排放，並確保進口產品符合與歐盟相同的標準和目標。目前適用的主要範圍包括水泥、鋼鐵、鋁、肥料、電力和氫氣六類產業，2025 年底歐盟執行委員會將有更明確的規劃，包括 CBAM 第二階段的適用範圍是否擴大納入其他產業。

(二) 會議紀要

本次拜會歐盟由 Ms. Alina MANRIQUE DE LARA 政策官接待，並就 CBAM 進行簡要說明。在 CBAM 申報及收稅範圍的主要部分，包括直接排放和間接排放，直接排放全部均須計入，水泥與肥料則須計入間接排放，間接排放是包含生產複雜商品時所使用的電力。CBAM 將自 2026 年開始徵收，至 2034 年之前還可以適用 ETS 的免費配額，2034 年之後就全部汰換掉(phase out) ETS 免費配額，然後全換成 CBAM，不能再使用抵消額度。歐盟委員會制定了一套計算方法，進口商在原產國支付的任何碳價格是可以扣除的，這段過渡期間歐盟執委會也將收集各種資訊包括歐盟以外各國的碳價機制，或許還會做一些修正，以利順利推動。

在 CBAM 執行的過渡期，企業(歐盟進口商)必須每季申報當期貨物進口量、直接和間接碳排放以及出口國碳價，正式實施之後每一年提交一次報告，並須經歐盟認可的認證機構驗證。有六個步驟監控廠商的申報：1.界定範疇 2.選擇計算方法 3.申報排放量 4.申報相關的上游物品 5.確定進口量(包括確認高密度或低密度屬性)6.可直接使用預設值。

有關 CBAM 的執行，後續歐盟執委會將陸續安排各種培訓及研討會，目前已設有專屬網站、訂定執行指引以及制定申報的範本，這些資訊也將提供給企業參考使用。

我方詢問對於在原產國已經交的碳費有沒有計算的標準？出口商申報這麼多資料如何保護商業機密？未申報是否有罰則？歐方回應還是有一些原則，例如碳價格要有定義，必須是有效支付的當前價格，且遵循政府規則等，減稅的標準

和要求，之後的細則中會有更加明確的規範與說明。至於申報資料部分，目前執行中的 ETS 也是這樣的機制，也要申報，在規劃 CBAM 時已經考慮儘可能與現制一致。出口商申報的相關文件在執行過程中不會公開，資訊的蒐集、登記、管理也會受到保護。除非廠商惡意且一再犯，才會進行制裁，在目前過渡期間，會較有彈性，申報之後可以修改，也會有要求改善的機制，不會直接處罰。

我方進一步詢問歐盟有沒有足夠多的驗證機構，因應這麼多國家都有廠商要認證？台灣驗證機構是否被歐盟接受？並建議歐盟與台灣之間建立雙邊協談，包括對台灣碳價的認同，對台灣驗證機構的認可。Ms. Alina MANRIQUE DE LARA 政策官回應需要更多驗證這確實是個挑戰，且驗證機構須為歐盟的驗證機構，必須經過歐盟認證的機構才能受到歐盟接受，在其他國家進行驗證。但鼓勵第三國制定自己的機制(碳稅、碳價等)才是關鍵，CBAM 目標不是收稅，是發展共同機制，希望更多國家以類似歐盟的方式做碳盤查監控碳排。她同時表示 CBAM 的具體細節將在 2025 年的執行細則中確定，相關議題還是可以討論的。



圖 9 與 DG TAXUD 交流並聽取簡報

三、拜會歐盟研究與創新總署(DG RTD)

(一) 參訪單位背景資料

研究與創新總署(DG RTD)負責歐盟整體研究、科學及創新之相關政策，以創造成長、就業及解決社會重大問題為核心。該總署主要任務是透過與會員國、國際夥伴、公民、產業及其他利害關係者合作，設計研究與創新之政策及計畫，

並據以推動。這些政策與計畫受到相關法規及投資資金的支持，將為歐盟「綠色」及「數位轉型」提供新知識及突破性的創新，並確保不遺漏任何人，及促進向永續、安全、公平及繁榮的未來邁進，造福人類及地球。

研究與創新總署制定並實施歐洲研究與創新 (R&I) 政策，以實現歐洲 2020 戰略及其關鍵旗艦倡議創新聯盟的目標。為此，DG RTD 通過分析國家研發政策、評估其優勢和劣勢以及在必要時制定針對具體國家的建議，為歐洲做出貢獻。它監督並促進創新聯盟旗艦計劃的實現和歐洲研究區的完成，它通過採用戰略規劃方法的框架計劃(目前為 Horizon 2020)資助研究和創新。通過制定和實施研發政策，提高歐洲的競爭力，促進經濟增長，創造就業機會，並因應面對當前和未來的主要社會挑戰，使歐洲成為更美好的生活和工作場所。

他們亦發布首個低碳工業技術路線圖，闡明未來幾十年歐盟能源驅動型行業的技術要求和需求。在這一戰略中，DG RTD 提出以綠色數位主導、有彈性的行業的商業案例，其中研究和創新(R&I) 作為關鍵推動因素。他們的目標是與工業界、歐盟各國和其他利益相關者合作，支持工業研發，擁有共同願景。

該戰略提出了研發證據和指導，旨在加強歐盟能源密集型產業的工業生態系統。DG RTD 希望該出版物能夠支持潛在工業夥伴關係和項目的範圍和發展，這些夥伴關係和項目可能對歐洲共同利益至關重要。該戰略與歐盟戰略研究和創新議程相結合，該議程是通過專門的 Horizon Europe Partnerships 與業界合作制定的。介紹了這方面的示例，包括清潔鋼鐵合作夥伴關係、地球流程 (P4P) 等。該文件還與主要歐盟和國家計劃合作制定，以支持低碳技術。

此外，還創建了一個新的歐洲研究區(ERA)，旨在為整個歐盟的研發和技術創建一個單一的、無國界的市場。通過 ERA，DG RTD 計劃加強研發的經濟成果並提高歐洲工業的競爭力，包括通過共同工業技術路線圖。

(二) 會議紀要

本次參訪由 DG RTD Ms. Doris Schroecke (Head of Unit)、Mr. Dominik Sobczak (Deputy Head of Unit)、Ms. Pauline Sentis (Policy Officer)、Mr. Gianandrea Gaetani Dell Aquila D Aragona (Policy Officer) 及 Mr. Antonio Ferrandez Garcia (Policy Officer) 共同接待。首先由歐盟接待人員介紹聚焦於氣候中和面向之政策及措施，尤其呼應歐盟「綠色新政(Green Deal)」及相關產業行動計畫之實施。簡報中特別提出研究與創新框架下之「水平歐洲(Horizon Europe)」計畫，在夥伴關係中協同設計、共創的理念下，促進歐洲國家對綠色與數位轉型的研究與創新，並透過共同擁有權，增進研究與創新的價值。簡報人亦呈現 2022 年 4 月所發布之能源密集產業低碳技術之歐盟研究領域路徑圖，及相關示範計畫。

我方詢問本次所述示範計畫共有 184 案，目前是否都在進行？是在企業或在

實驗室中進行？有無商業模式之創新計畫？示範計畫下之企業若有減碳成果，需否提交報告、技術需否公開或者提供其他企業使用，以及企業後續可否保留其研究創新技術、有無回饋的義務？德方回應這些案件隸屬於「水平歐洲」計畫，以「創新基金(Innovation Fund)」支應相關經費，該等案件計畫目的是混合型，各研究處於不同階段，但多半是在企業中進行。示範計畫聚焦於了解研究及創新內容之結果對產業的影響，並希望產業能依據其研究創新結果儘快佈署，因此並無深入了解企業商業模式或個案運用之用意。各研究團隊以外之企業若對研究創新之成果有興趣，可以參考後採用。研究團隊中受補助之企業，於研究創新案結束後可以沿用相關技術，並需要向總署提交報告及公開其計畫相關資訊，但關鍵技術部分則無需公開揭露。企業研究創新成果若成熟到可以推出市場時(大約在 Level 8 階段)，需將資訊公開出來，讓其他企業參考採用。計畫目的是希望集結來自不同國家、地方的想法與經驗，透過一起工作共創問題解決方案。

針對示範計畫中有無與健康及醫學相關的研究創新案、歐盟是否有精準醫學相關的研究、是否有與淨零建築相關的投資計畫或成果一節，歐方回應本次簡報內容主要聚焦在氣候與淨零相關議題，「水平歐洲」也有醫療相關案件。建築部分則聚焦建築的永續程度及建物對人類健康舒適程度(wellbeing)的影響，若有興趣，建議可參考歐盟 New European Bauhaus 相關文件以獲取更多資訊。

我方進一步詢問這些示範計畫有無台灣可以發揮角色的地方？能否進行第 4 群組(cluster 4，註：包含零污染、原物料與新物料科技、循環經濟領域)之合作事宜？歐方表示「水平歐洲」是研究創新計畫，計畫項目眾多，歡迎關聯夥伴(associate partners)參與。台灣的研究機構可以挑選有興趣的計畫並自帶經費參與聯盟(consortium)，投入之經費屆時會再分配給個別研究員。目前計畫項目眾多，多數是開放參與的。至於與台灣合作事宜可會後討論。



圖 10 與 DG RTD 交流並聽取簡報

四、 拜會歐洲物流協會

(一) 參訪單位背景資料

歐洲物流協會(ELA)是一個由 22 個國家物流協會組成的聯合會，覆蓋了中歐、西歐和東歐幾乎所有國家。這些國家物流協會的成員都是從事物流職能的專業人士，主要在工業領域，但也有不同服務領域的人士。在整個網絡中，ELA 擁有 55,000 名物流專業人員。ELA 的目標是：

- 1.通過增強專業能力來促進物流和供應鏈行業的發展。
- 2.提供一個國際網絡論壇。
- 3.促進歐洲物流和供應鏈領域的創新和最佳實踐。
- 4.在網絡內交流思想、分享知識和傳播訊息。

ELA 最重要的基礎之一是歐洲物流認證委員會(ECBL)，它是 ELA 的一個機構，負責管理物流和供應鏈能力標準，旨在實現物流資格的統一水準。而 ELA 也發展並提供一致的歐洲能力標準的認證計畫，以實現物流領域的一致水準。ELA 認證在各地使用相同的術語和定義，得到廣泛認可，提高了經過認證的物流員工的靈活性和流動性。ELA 認證承認人才的能力，這使得該證書對於作為評估、培訓和招聘物流人才的基础極具吸引力。該認證適用於超過 12 個歐洲國家，候選人滿足所需標準的能力將由國家認證委員會進行評估。在 ELA 標準方面，該標準定期更新，並通過專家和物流專業人員網絡根據市場需求進行檢核。ELA 標準與歐洲資格框架相對應，該框架是歐盟協調終身學習的倡議。EQF 是一個通用的歐洲參考體系，將許多國家資格體系和框架聯繫在一起。使用這個通用框架，使學習者和工人的技能和資格能夠在許多國家得到認可。

(二)會議紀要

本次參訪由 ELA Ms. Nicole Geerkens 負責接待。她表示 ELA 是國家協會聯合會，旨在促進物流及供應鏈專業，會員不是營利性協會，遍佈歐洲，也包括亞洲以外的非洲、美洲，組織主要的成員是在歐洲。現在 ELA 的使命是提供一個網絡，及推廣供應鏈管理與物流專業的平臺。任何組織都存在有供應鏈，ELA 多年前就開始從事物流工作，但後來迅速採取行動，將範圍擴大到供應鏈管理，主要是促進物流這個產業的交流活動，ELA 有三個方式來實現使命：

1.內部網路

透過協會接觸到大約 55,000 名物流專業人員。因此，ELA 試圖結合國家協會的活動來組織，並與他們的成員及其董事會建立聯繫與進行更廣泛的交流。除了內部網路之外，還有關於一般主題的外部網路。ELA 與歐盟執委會、議會、歐洲投資銀行一起合作，以及其他的協會，例如歐洲託運人委員會、歐洲內陸航運、

美國供應鏈管理協會 CFCMP 等各種專業聯盟。

2.ELA 獎

這個獎項就是歐洲物流協會舉辦及頒發，類似冠軍聯賽，各國可以派出他們就最有指標性的一個計畫來參賽，會有專業陪審團，有學者或是公部門的一些專家，並透過投票，有相關評審標準及技術可轉移性等考量。下一場是在今年的 12 月 12 日，地點在巴黎並與法國物流協會一起合作辦理。

3.ESL 標準

在 80 年代末期，首先確定現有型材、物流和供應鏈。接著確認這些領域，決定要查看哪個級別及將關注哪種配置檔來建立標準。成員背景分為初級、高級、大師級，我們需要與供應鏈專業人士合作，瞭解某個職能的某個級別，不僅是他們需要知道什麼，而且需要知道什麼。這些標準在世界上的應用方式和地點包含歐洲投資銀行以及 5 個地中海國家。而世界銀行產製的每兩年(在 COVID 期間暫無更新)物流績效指數，大約有 140 個國家，由客戶對國內物流業的表現進行評判。因此，這是一個國家在供應鏈管理中表現如何的基準，因為它確實研究了問卷及涉及六個不同類別，其中一個是關於軟技能。所以，ELA 的目標是執行這個網絡來促進專業，主要透過提供 ELA 獎來做到這一點，並以 ESL 標準來獲得靈感。

關於《淨零行業法案》，目標是到 2050 年實現氣候中和，透過 ELA 瞭解這些職業不同模組、商業原則及核心管理技能，以及專案管理及過程管理。在運營方面，即倉儲、運輸、採購和客戶服務。並且使用 ELO 自我評估工具，可以判斷自己是否符合自評量表，而這些模組的重點為可持續性、韌性和數位化。而聚集，物流及供應鏈的最佳實踐案例是網絡及歐盟的最佳區塊專案，例如改善 IKEA 的物流及包裝運送空間，減少物流卡車載運產生的碳排放，或是跨公司之間透過公正第三方處理物流運送及包裝上架降低碳排放的問題。

我方詢問有關 ELA 獎的細節。歐方表示這個獎項是一個冠軍聯賽系統，是供應鏈管理領域最先進的聚會，因為只有各該國全國獎項競賽的獲獎者才可以參加，並由 ELA 頒獎。這裡有一個專業的評審團，由業內人士、學者，政府人員組成。其次是活動現場的觀眾，並投票決定該專案。評判的主要焦點是創新、可持續性及可轉移性。因為任何類型的公司都需要供應鏈，透過對其他公司合作的想法，在活動中尋求協同效應及協作，這就是 ELA 獎的目標。

在具備技能和能力的認證、執行及獲得認證者的薪資方面，歐方表示能力與知識同樣重要。所以標準其實就是定義不同層級，物流從業人員的工作內容跟他們需要的技能的標準。這些能力的標準都是跟物流產業的產業專家及供應鏈產業專家一起訂立的。因此，從認證後勤人員開始，他們都具有一定水準的知識、技能及能力。他們透過認證機制，例如加入大學學程的計畫，畢業生在獲得學位時

將獲得歐洲物流師候選人證書，其後更能得到完整升級認證，並且能在歐盟各國適用。證書有效期為五年，每三年進行一次審核，完整證書是終身有效的。至於薪資方面，歐盟各國並未強制要求，但能夠提供跨國企業僱用員工的參考。

另外，我方詢問水平合作 ELA 獎案例是否曾受到歐盟競爭總署的關注，以及透過改善物流系統是否影響勞工權益。歐方表示，跨公司的水平合作與反壟斷法不衝突，因為他們應該合規及遵守所有法律，並且透過公正第三方機制，確保各公司的利益且迴避衝突。而在勞工權益方面，由於公司減少碳足跡，且鼓勵員工取得認證機制，能取得雙贏局面，另也正試圖透過瞭解企業文化解決人力招募的問題。

我方詢問現在歐盟各國為了實現淨零排放，歐洲物流協會是否提供協助各個會員國向歐盟申請電動車的協助措施或合作計畫，以及物流運送車的燃料規劃，進口貨物未繳足碳稅的處理方式等。歐方回應將透過改善電動卡車電池使用時間的專案，也就是快速充電與停留時間管理，並搭配氫燃料規劃達成降低碳足跡的目標，而碳稅方面則非屬協會業管項目。



圖 11 聽取歐洲物流協會簡報並交換意見

五、 拜會 Leuven 市政府

(一) 參訪單位背景資料

魯汶(Leuven)位於比利時佛拉蒙布拉邦省(Vlaams-Brabant)，以古老大學城為名，而得益於諸多創新性學術研究機構，促進魯汶當地經濟與學術研究活動，例如歐洲最具創新能力的大學之一的荷蘭語魯汶天主教大學、校際微電子研究中心

(imec)、學術醫院魯汶大學醫院(UZ Leuven)等研究機構帶動了生物技術、先進製造、資訊技術等產業的發展，另有許多高科技領域公司在魯汶設立研究型導向的分公司。同時，魯汶也是世界最大的啤酒釀造企業 AB InBev 總部所在地。至今，百威品牌時代啤酒(Stella Artois)行銷於許多國家，其酒廠以及辦公室幾乎佔了魯汶市東北部介於魯汶火車站與運河間所有的土地。而歐洲的一大金融保險集團比利時聯合銀行(KBC)前身之一魯汶大眾銀行(Volksbank van Leuven)亦起源於魯汶，目前該集團在魯汶仍設有其保險和汽車租賃行業的總部。除此之外，魯汶亦有大量的私人服務業企業活躍於醫療、金融和法律領域。

在文化方面，魯汶號稱擁有比利時最興旺的啤酒和酒吧文化，除了「最長的酒吧街」的魯汶老市集廣場(Oude Markt)之外，在市中心廣場週邊街巷間更擠滿了近百間酒吧。在建築方面，則保留部分自 15 世紀以來的古建築，尤以市政建築、教堂、修道院及舊魯汶大學的學院建築為特色。在國際交流方面，已於 1993 年與台南市締結為姊妹市，魯汶市副市長 Thomas Van Oppens 亦於 2023 年 4 月率團參訪台南，促進兩市在智慧城市和再生能源的交流與合作。

(二) 會議紀要

本次拜會 Leuven 市政府係由該市第一副市長 David Dessers 偕永續發展資深顧問 Geert Vanhorebeek 等人接待，副市長 M. Dessers 表示魯汶市市政廳是一座 15 世紀的哥德式建築，每周舉辦市政會議，儘管實際的市政組織已遷至其他地方，這個古老的市政廳現在開放給市民作為典禮和婚禮場地。魯汶市擁有 10.2 萬市民，其中包括 5 萬名學生，使其成為一個大學城。每年約有 1.5 萬新市民遷入，為城市帶來了新的機會。這座城市擁有豐富的文化遺產和創新能量，因此在 2020 年被選為歐洲創新之都。他們強調創新的目標是為了讓社會變得更好。在 2015 年，魯汶市與大學及各利益相關方首次提出碳中和行動計劃，並鼓勵市民和企業參與其中。他們還成立了「魯汶 2030」非營利組織，這個團體匯聚了市政代表、民間組織代表、私人企業、醫療機構、智庫和教育機構等各方，推動碳中和的實施。在 2013 年，魯汶市進行了碳排放的詳細盤點和分析，結果顯示建築業占碳排放的 60%，運輸業則占 25%。為實現碳中和，他們制定了三個主要目標：翻新現有建築、促進永續產業轉型、推動運輸的綠化和發展綠色能源。此外，他們還關注建材製程的碳排放和食物系統的可持續性。魯汶市目前參與歐盟的計劃，該計劃選擇 100 個歐盟城市作為 2030 年氣候中和和智慧城市的實施地點，並提供財務和技術支援。魯汶市也被選中參與該計劃，並正在積極執行中，預計在 9 月向歐盟提交更詳細的財務計劃。

副市長 M. Dessers 強調，魯汶市重視氣候轉型必須符合社會公平原則，他們會特別關心社會中弱勢群體的利益，確保不會有人被忽略。總之，他們的工作主要集中在結構性變革。



圖 12 拜會比利時魯汶市副市長 M. Dessers

六、參訪百威啤酒集團 ABInBev

(一) 參訪單位背景資料

百威啤酒(ABInBev)因應氣候變遷，開始致力於零碳排放，目標是購買電力 100% 來自可再生能源，到 2025 年將碳排放量減少 25%。其作法是：

- 1.在公司營運範圍及供應鏈間，積極努力減少能源消耗以及排放。
- 2.極大化地使用再生能源電力，並在百威公司供應鏈中推動使用。
- 3.追求以科學為基礎的排放目標，實現於 2040 年達到淨零減碳的目標。

百威致力於將全球業務轉型為 100% 可再生電力，並將整個價值鏈的溫室氣體排放量減少 25%，從而增強氣候適應能力。根據政府氣候變化專門委員會的建議，2018 年 3 月制定基於科學的目標，這與將升溫控制在攝氏 1.5 度所需的減排量一致。到 2025 年，以 2017 年為基準年，溫室氣體絕對排放量減少 35%。此外，將每年可再生電力採購量從 2016 年的 7% 增加到 100%、整個價值鏈每種飲料的排放量減少 25%。超過 87%總排放量納入基於科學的目標，這超過基於科學的目標倡議所要求的三分之二。其中約 5.8% 的排放量(相當於 160 萬噸二氧化碳)來自自身營運中的電力消耗。百威實現的策略是基於額外性和鄰近性、增加電網的額外容量，並採取逐個市場的方法來確定每個市場的解決方案。百威作為全球企業可再生能源倡議 RE100 成員，遵循該倡議的指導方針，使用來自太陽能、風能、生物質、沼氣、地熱和水的可再生電力，並遵循能源生產指南，通過現場安裝或場外購電協議利用自產能源。在物流方面，約占全球溫室氣體排放量的 8.9%。這些排放來自各種運輸方式(包括卡車、船舶和火車)中汽油、柴油和其他燃料的燃燒。百威希望通過路線優化來減少物流和運輸排放，以減少燃料使用和替代燃料車輛的使用。通過上述策略，百威預計到 2025 年將在整個價值鏈中消除超過約 500 萬噸二氧化碳。

(二) 參訪紀要

比利時目前有 5 大啤酒廠，Stella Artois 酒廠是目前全球最大的啤酒廠，其歷史可以回溯到 600 多年前，Den Hoorn 酒廠在 1366 年於 in Leuven, Belgium 設立。25 年前只有 STELLA 這個品牌，目前則發展不同品牌，知名的百威啤酒就是該酒廠的品牌之一。該酒廠有 3500 名員工採二班制作業。啤酒最主要的原料是水，所以該廠區設置大型取水處理室。啤酒生產是一個以澱粉為原料將其轉化為醱類再產生酒精與二氧化碳的發酵過程。該廠區之冷、熱製成共有 4 條生產線，每年產量為 700 萬 hl(1hl=100 公升)。該廠之啤酒製程主要分成三部分：

- 1.熱製程(warm part):將大麥泡水發芽 3 天與玉米混和後取富含糖分的麥汁(wort)加熱 6-7 小時滅菌。再煮沸的過程中，將不要的味道(off-flavor)去掉，好的味道

(flavor)留下來。

- 2.冷製程(cold part): 冷卻的麥汁加入酵母在發酵槽中發酵並與啤酒花(hop)混合，啤酒花是啤酒香味、苦味的來源，而且有防腐的作用。發酵並過濾之酒液貯存在負 1°C靜置澄清。酵素可以回收重複使用 6-7 次。靜置澄清後之酒液再次過濾後進貯存槽供後續裝瓶。發酵過程中產生之二氧化碳，由發酵桶上方回收，供後續裝瓶時使用。裝瓶前須經過品酒師進行勾兌(blend)作業，調校出品質一致的酒體。
- 3.自動化裝瓶:該廠區有 8 條裝瓶生產線，每條生產線配置 5-7 人力，每小時生產 8-9 萬瓶啤酒。該廠使用之玻璃瓶分 2 種。供應國內市場者，使用回收瓶(reuse); 供外銷者使用可回收之一次性瓶(recycle)。裝瓶前之瓶子均先經過自動化閃光檢查瓶身是否有裂縫，以確保品質與安全。



圖 13 參訪比利時 ABInBev 酒廠

七、拜會 Van Bael & Bellis 法律事務所(VVB)

(一) 參訪單位背景資料

Van Bael & Bellis 是一家領先的獨立律師事務所，成立於 1986 年，總部位於布魯塞爾和倫敦，擁有跨司法管轄區的律師團隊，為跨國公司和政府機構、國際貿易協會和國際律師事務所等客戶提供專業建議。Van Bael & Bellis 事務所擁有全球客戶群，其團隊由來自超過 25 個不同國家的 90 多名律師組成，其以客戶為中心的方針以及在歐盟和國家競爭法、歐盟貿易和海關法、監管法以及比利時商法方面的專業知識而聞名。

(二) 會議紀要

本次參訪 VVB 事務所係由 Andreas Reindl(Partner)、Joanna Redelbach (Counsel)、Elyse Kneller 接待，而簡報主題為「歐盟氣候變遷相關的總體政策與新規定(著重於影響第三國)」，其內容聚焦於 CBAM、綠色協議產業計畫 (內含淨零產業法案、關鍵原物料法案、資金)及電池法規等三個主要關注點。

其中主要提到進口物有評估碳排放量的義務並須繳交碳關稅，目的是為降低碳洩漏的風險與創造公平競爭環境，而所涉及之產業範疇初步為六大產業，包括水泥、鋼鐵、鋁、肥料、電力、氫氣等。目前 CBAM 即將進入試驗階段，2026 年 1 月起進入執行階段。試驗階段須每季申報 (仍無須認證，無須購買憑證、付碳關稅，但若不遵守申報規定恐有處罰)，至於執行階段則為每年申報。其次，在綠色協議產業計畫方面，主要包括淨零產業法與關鍵原物料法，前者的目標在 2030 前至少 40%淨零科技為歐洲製造，每年在歐洲二氧化碳捕捉封存場的注入量為 5000 萬公噸；後者主要目標在於強化關鍵原物料供應鏈各環節，多方進口以降低依賴，提高歐洲風險應變能力，以因應永續循環。

最後，在電池規範部分，為了確保在綠色永續轉型中電池的可用性，強化歐洲內部市場運作，打造公平競爭環境，在電池的各個生命環節降低對社會環境的負面影響，包括各式電池，如可攜式、電動車、輕量型交通運具等，涵蓋各式境內或境外生產產品在歐洲市場的使用。

針對 CBAM 部分，我方詢問 CBAM 課予進口商申報及繳稅的義務，請問在制度規劃過程中是否有充分考慮出口廠商的權利，例如知情權、參與權、申訴權？又目前 CBAM 機制有採取了哪些出口商或是工會代表的建議？對出口商如何保障權益有什麼建議，例如如何避免因疏忽而受到處罰？我們出口商需提供許多資料給進口商進行 CBAM 的申報，其中可能包括營業秘密的機敏性資料。請問從法律顧問的專業立場建議出口商應該如何保護自己的權益？VVB 表示 CBAM 制定過程對出口商的權利保障沒有特別考慮，也沒有廠商抗議，對於公會的意見已

經有採用，此外，也有其他國家提供意見，例如要求驗證機構在地化等等，目前執委會也是有採用部分國家例如日本、韓國的意見；並建議出口商應該在契約中增訂保密條款，以保護營業秘密。

我方詢問關鍵原物料法案對於關鍵原物料(Critical Raw Materials)是否有明確定義以及淨零產品消費誘因的補助標準？VVB 表示歐盟目前除了更新「關鍵原物料(Critical Raw Materials)清單」(34 項)外，亦同時確認「戰略原物料(Strategic Raw Materials)清單」(16 項)，歐洲執委會也訂立一個關鍵原材料列表(critical raw material list)並每 3 年更新一次。至於淨零產品消費誘因的補助標準，基本上因為這些補助都是歐盟各會員國給的，所以是各成員國自己訂各自的標準，也就是標準應該是不一的。 歐盟基本上是提供一些比較大的原則或目標，至於執行，就由會員國自行規劃落實。

我方詢問歐洲氣候法規適用對象除歐盟境內，對其他第三國家如何規範？另外其政策制定過程是否有參考外界意見？VVB 表示歐盟法規基本上是規範境內的，但自第三國進口的產品也必須要符合歐盟規定，如果沒有遵守的話，進口商是會被處罰的，所以如果進口商因產品問題被罰款，那進口商可能就會去找製造商負責。所以，原則上雖然是規範境內，但效力可以外溢到其他第三國廠商的。因此，有些國家對於歐盟的法規是有意見的，例如芬蘭與中國。至於外界意見，即使是有反彈，歐盟也不見得會參採，因為歐盟本身有自己的想法，歐盟市場夠大，所以希望透過管理自身市場，迫使其他國家也慢慢的跟上，達到同樣的淨零目標。

VVB 同時表示，臺灣的機構應該多多提出建議，因為歐洲這些科技專家提出這些的方案，都僅限於歐洲的經驗，所以鼓勵大家儘量提出建議，公司有什麼顧慮也可以儘量提出；同時，建議台灣能爭取雙邊合作的機會，尤其簽訂雙邊合作協定才能有效爭取廠商的優惠。



圖 14 拜會 VVB 法律事務所，並聽取簡報

肆、荷蘭參訪概要

一、拜會荷蘭能源研究中心、經濟及氣候政策部

(一) 參訪單位背景資料

1. 荷蘭能源研究中心：

荷蘭應用科學研究組織(荷蘭語：Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek)，簡稱 TNO，是荷蘭最大科學研究機構，致力於應用科學研究的荷蘭獨立機構。於 1932 年根據法律成立，旨在為公司和政府提供創新且實用的提供專業諮詢服務，並授予專利和專業軟體的許可證。TNO 雖是法定組織，但具有獨立的立場，可以做出客觀、科學的判斷。在某些情況下，TNO 受託承擔與國防和安全、人員參與和地質調查有關的政府責任。

2. 荷蘭經濟事務及氣候政策部：

荷蘭經濟及氣候政策部致力於將荷蘭提升為一個具有強大國際競爭地位和著眼於可持續發展的企業國家。它創造合適的條件並為企業家提供創新和成長的空間來營造良好的創業商業環境。關注自然和生活環境。鼓勵研究機構和企業之間的合作。

(二) 會議紀要

本次參訪由 Harm Jeeninga(Director Renewable Electricity 再生能源電力主任)、Maxine Tillij(Director Strategy Energy System 政策能源系統主任)、Friso Veenstra(International Development Manager Geological Survey of the Netherlands) 共同接待。荷方表示氣候變遷及能源安全問題是世界性問題，因為 COVID 及俄烏戰爭，衝擊經濟及能源系統，使荷蘭意識到不能太過依賴某些國家的能源及原物料提供。荷蘭政府對能源供給有三個標準：平價、可靠、潔淨。荷蘭在 2015 年已達到再生能源與石化能源的價格趨於一致。由於再生能源有間歇性問題，如何把再生能源整合並有效率儲能後，穩定提供給需求端，這是一個很重要的議題。目前荷蘭能源系統致力於把所蒐集的太陽能、風能等再生能源，透過氫能儲能裝置之連結網絡平台輸送給建築物、車輛、工業產業部門使用。能源問題，除了科技技術外，需求端也需要有效率的管理，例如離峰時間與尖峰時間的能源價格不同，以鼓勵廠商在離峰時使用能源。另外，智慧電網的建置也是一個很重要的能源效率措施。關於風能的部分，荷蘭已研發漂浮式海上風力渦輪機的技術，這個新發明還在試驗階段。這個新裝置很適合在水淺、風大的場域。很適合在台灣及日本來做這個漂浮式的風機裝置。另外荷蘭現在的能源組成中，太陽能和風能所

生成的電力已超過需求，再生能源產量超過電網的負荷能力，有人說開始討論負電價的問題。

荷蘭是一個小國家，人口 1750 萬，擁有 380 萬頭牛，並有三分之一的土地位於海平面以下。荷蘭的溫室氣體排放量為 1 億 5200 萬噸，主要來自工業、電力、農業、運輸和城市建設等四個部門。荷蘭以協商合作的文化而聞名，這種模式稱為"folder model"。荷蘭從 2013 年開始就開始進行有關氣候政策的討論，通過與政府、企業、學術機構和社會利益團體各方的合作，制定了再生能源系統的目標和計劃。在能源協議中，政府和企業討論了實現再生能源系統的方法。荷蘭政府於 2017 年通過氣候法，設定了減少溫室氣體排放量 49% 的目標。而在 2019 年，荷蘭制定了氣候協議，納入了各部門溫室氣體排放的削減目標。新的政府則在 2022 年提出更具野心的目標，將溫室氣體排放減少 55%。然而，還有許多領域需要努力，才能達到減排目標。在 2023 年第二季，經濟和氣候部長與產業領導人達成協議，決定再減排 2290 萬噸碳排放量(荷蘭正在大選，新政府出線再確認)。

能源轉型的目標是從灰色能源轉向綠色能源，碳吸收和儲存對於達成目標至關重要。荷蘭經濟及氣候政策部關注氣候變遷狀況、研擬推動能源轉型策略及創新作為，設定 5 大目標為 1.極大化能源供給。2.節能。3.有效率及整合電網系統。4.國際合作。5.結合各界及利害關係人。其中有一個觀念的轉換很重要，那就是在制定政策時，必須同時思考要如何執行。荷蘭經濟及氣候政策部的任務是要引導創新政策。能源轉型不只是科技轉型，同時也是社會轉型，所以，不只需要科技人才，也需社會轉型的人才。

此外，荷蘭地質調查局代表說明地質調查可以在經濟發展上帶來很多助益，也可以降低地層下陷風險，提昇環境保護。TNO 地理探勘部門的使命是進行獨立的地理探勘研究，通過數據處理、諮詢服務和基礎研究等方式實現這一使命。TNO 還監管國家的地下數據庫和深層地質數據庫，進行物質分析和建立 3D 地層模型。針對天然氣(能源轉型的要素之一)、地熱、採礦效應及地下水等，向經濟事務與氣候政策部提供建議。荷蘭對於未來能源發展技術趨勢，著重於能源運輸及儲存、封存。由於部分國家碳排放量仍在持續上升，因此，碳捕捉及封存技術(CCS)技術仍是目前不可或缺的暫時解方。荷蘭規劃把碳封存在用盡的油井或天然氣井，還有鹽水砂石層。事實上，荷蘭自 2004-2014 推動了 10 年的碳捕捉及封存技術，直到 2023 年才有比較可行的技術及作法。這是一條漫漫長路，還要持續精進努力。

近期荷蘭通過鹿特丹港運輸及離岸封存專案「Porthos」，這是一個結合國營企業、私部門企業及政府權責機關共同合作推動的計畫，被視為藍氫發展開端，輸送天然氣網絡將轉變為輸送二氧化碳及氫氣。另外還有一個發展中的 Aramis 計畫。荷蘭非常樂於技術交流合作，最近在吉隆坡舉行二氧化碳儲存研討會，與韓國、馬來西亞及日本相關組織合作，荷蘭也希望能和台灣工研院在碳封存的技

術發展合作，分享知識並共同努力尋求更好的解決方案。

此外，荷方針對循環經濟系統方面提出分享；講者是工業生態學家，嘗試設計和建構類比世界模型，目標是支持行業及政策制定者邁向循環經濟。講者的願景是要從線性經濟轉向循環經濟，這表示試圖將所有資源的副產品或產生的廢棄物，都能進入新的循環，成為新的原料或素材，除了更環保之外，也能降低生產成本，幫助企業與資源共生。當然最好避免衝擊的方式就是減少消費。整個產品供應鏈存在系統性的問題，舉例來說，我們使用汽車，我們需要燃料，我們不生產燃料，需要從其他地方進口燃料。如果我們轉向使用電動車，就要思考對燃油業者的影響、電池從哪裡來、電池回收問題、電力能否足夠供應、電網能否負荷，這些都需要系統性整體考量。對於各項材料，要思考建立一個百分之百的物質循環系統，不只是塑膠，金屬也包含在內。藉由分析廢棄物物流的方式，來研究可能之處理方式。不同的產品有不同的廢棄物處理鏈。所以，必須進行動態存貨、物質流，分析其影響及循環性。

我方詢問有關漂浮式風機之使用場域及環境，荷方專家表示漂浮式風機之使用場域及環境為淺海風大的地區。有關荷蘭風力及太陽能產能是否足以應付需求，荷方說明目前風力產能約 8-10 Gigawatt、太陽能產能約 18-19 Gigawatt，尖峰時期的需求約 12 Gigawatt。所以，目前能源供給大於需求，如果依照電價計算方式，可能會收負的電價，但實際上，當然沒有這樣收費。由於供過於求，電網不太能負荷，儲能技術不夠好，也無法儲存那麼多的能源。

另亦提到關於碳封存所需用的能源所產生的碳排超過封存的碳，請問荷蘭探封存的狀況以及效率的使用。荷方專家表示目前荷蘭的碳封存是有效率的，亦即碳封存所需用的能源所產生的碳排比要封存的碳少。

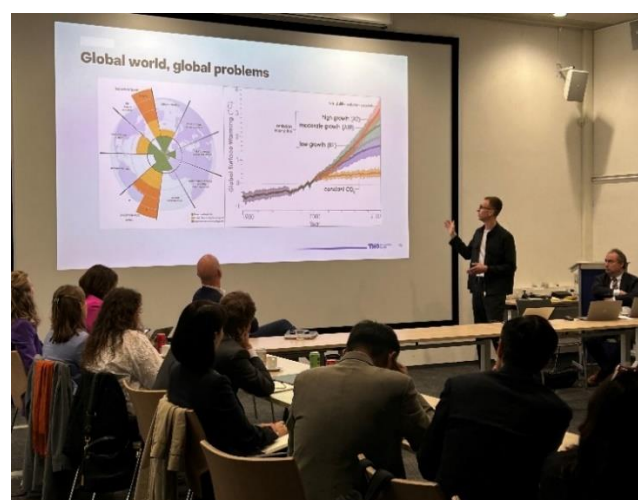


圖 15 拜會荷蘭 TNO 聽取簡報並交換意見

二、 拜會荷蘭國際集團(ING)

(一)參訪單位背景資料

ING 是一家擁有強大歐洲基礎的全球性銀行。旗下有 60,000 多名員工跨足 40 多個國家，服務 3700 多萬客戶，集團宗旨之一是幫助人們在生活和商業上保持領先。ING 的產品包括大多數零售市場的儲蓄、支付、投資、貸款和抵押貸款。對於批發銀行客戶，ING 提供專業貸款、量身定制的企業融資、股票市場解決方案、永續金融解決方案、現金管理以及貿易財務服務等。

永續發展是 ING 集團重要的營運戰略之一，2012 年首度成立永續工作小組與建構發展流程，ING 相信銀行的功能是促進和資助社會企業向低碳未來進行轉變，並開創創新的金融形式，為環境、經濟和社會的進步做出貢獻。

利用具科學基礎的知識和經驗提供與支持客戶向淨零世界過渡的機會；例如創造新的就業機會以及為氫、碳捕獲和能源存儲等新能源技術領域提供融資。ING 可謂為永續型金融變革的領導者。ING 為風電場、太陽能 and 地熱發電等能源項目提供了數十億歐元的資金，也致力於投資建築物和生產線的能源效率、電動汽車和生物基塑料、廢水處理和供應以及循環經濟解決方案等，在在顯現 ING 集團採取明確的氣候行動方針。

(二)會議紀要

本次參訪係由 ING 集團 Mark-Pieter de Boer(Global Head Wholesale Banking Sectors) Ambika Jindal Head(ING Wholesale Banking)及 Jacomijn Vels(ING Global Head of Sustainable Finance)等接待。ING 集團在 5 至 7 年前已將與永續發展作為公司重大關鍵目標，並且結合科學證據與全員投入與推動，致力成為金融銀行界在此一議題的領導者，所以在能源轉型與淨零排放目標的設定上都有許多的作為。而這樣的永續金融要落實，是需要很大的文化轉變，引導集團內部員工或是合作的企業共同思考，當然，這也是必須結合收益與獲益方面的考量，例如，會設計一些永續創新性的衍生性商品，基於永續理念做一些 KPI 的訂定。在銀行業，集團認為有責任為客戶推動能源轉型，當然也需要客戶予以承諾。從金融產品的角度來看，是一種創新或開拓，同時，ING 也開創了一種文化之旅，真正為客戶共同就永續的目標建立 KPI。為達成永續的最終目標，集團在上位政策以宏觀角度制定 Terra Approach，選定九大產業，在每一個產業目標下會有個別企業的目標以協助個別企業的轉型，希望客戶就氣候議題的影響與個別責任予以承諾，比如淨零協議，當然也需要客戶的簽署。這些目標會反映在風險決策上，這些決策都是為了達成永續的最終目的。

ING 致力於推動永續的目標並非因為歐洲中央銀行(ECB)對金融業的要求，也不是因為法規限制所產生的監督力量，而是打從內心將企業的永續發展視為最大的驅動力，當然也融入了集團經營的關鍵戰略以及微觀業務推動，集團非常有信心認為是國際間金融銀行業的先驅者。金融業資助企業強調淨零的努力狀況，也會做企業的環境與社會風險管控，努力與企業客戶達成永續的夥伴關係。在消費金融的執行與管理上，不只從環境的角度也注重健康與考慮社會影響等方面。簡言之，ING 要盡量確保所資助的企業不會對地球或社會產生負面影響。集團在溫室氣體排放源的範疇持續降低碳排放，當然集團針對辦公大樓也採取再生能源與綠建築等，最重要的是致力於賦予客戶能力，在科學的基礎上跟同業或其他企業一起合作，除了提供高品質的服務，也要在淨零的道路上一起努力貢獻心力，產生更多正面的影響。其所設立的 TERRA APPROACH 的原則，顯示該作法在金融銀行業界是先驅也首屈一指的，第一項原則是以碳排的影響為基礎(impact-based)，基於影響性，聚焦於九大產業(已擴展至其他產業)。第二項原則為基礎(science-based)，針對不同的產業有不同的科學基礎做法，進行各種情境分析。第三項原則為對企業客戶永續作為的承諾與驅動程度(engagement-driven)，包括如何從現況過渡到綠色企業的承諾。2022 年集團也達成共識將不再為任何新的石油和天然氣提供資金。

我方詢問 ING 在台灣推動永續金融業務有無面對一些重大困難或挑戰，是否從台灣市場對永續金融的觀念與心態進行分析，以及永續重要性的推動理念。ING 認為亞洲、美洲的金融銀行業對於永續議題的導入與投入似乎不像歐洲這麼熱切，可能跟法規制度與約束比較少有關，在歐洲中央銀行(ECB)是每一季會與銀行業對話，了解現況與研討可能作為，當然也包含了監管措施。而董事會的支持的確很重要，但是永續金融文化的建立必須由下而上建構，除了觀念的轉變之外，還要提供有關永續方面的激勵措施或是修增部門的 KPI 等。在員工方面，有些新進員工尤其年輕一輩，是因為永續的理念與想參與永續發展的項目而加入 ING 集團。

有關 ING 加入了淨零銀行聯盟(NET ZERO BANKING ALLIANCE)，承諾 2050 年前達到淨零。但客戶轉型過程中可能仍然會有許多碳排而計算到 ING 的範疇三碳排放，這是否會影響 ING 對各項領域的客戶提供轉型金融？如何對外說明？ING 表示，他們參考國際組織(例如國際能源總署 IEA)運用科學基礎方法所設算的行業別碳排路徑，每個路徑都有大致的減碳情境、目標及時程。ING 再依據該等路徑，針對 9 項行業別訂定參考指標及如何評估其減碳成果，並在永續報告書中說明參考的方法學及預計減碳的目標及時程。而針對受到產業與科技發展的限制而無法瞬間減少碳排的企業，則著重於企業能否提供轉型的計畫，該計畫必須包含啟動的作為與環節，重點是具有科學根據以及包含階段性的方式與目標還有目標的修訂等。在不動產與住宅貸款的推動方面，由於商用不動產使用者多且商業時間長，以致整體減碳措施推動不易，其碳排放量高於原貸款設定時的碳

排量。

我方詢問 ING 與緯創公司的合作案例中，相關永續連結指標達成情形之認定是以緯創公司自行提供資料，或需經由第三方認證公司認證，以讓 ING 評估？以及綠色貸款之融資方向為何？ING 表示通常是由第三方的認證或顧問公司提供意見，但永續金融發展在不同區域或有差異。以歐洲而言，歐洲借貸市場協會針對結構性商品之指引中是有要求由第三方公司對 KPI 加以驗證。而在綠色貸款的融資方面，商業分析部門開發與建構風險模型以分析過渡期的影響，並針對定價策略予以討論如何掌握獲利性。

另我方詢問歐盟分類法的 DNSH(DO NO SIGNIFICANT HARM)質性標準應如何執行評估分析。ING 表示歐洲金融業只具有檢視的責任，主要責任還是在企業舉證，金融業多半就只能相信企業提供的資料。各界對於歐盟分類法仍有諸多意見，尤其實務執行及監控上仍有許多困難。

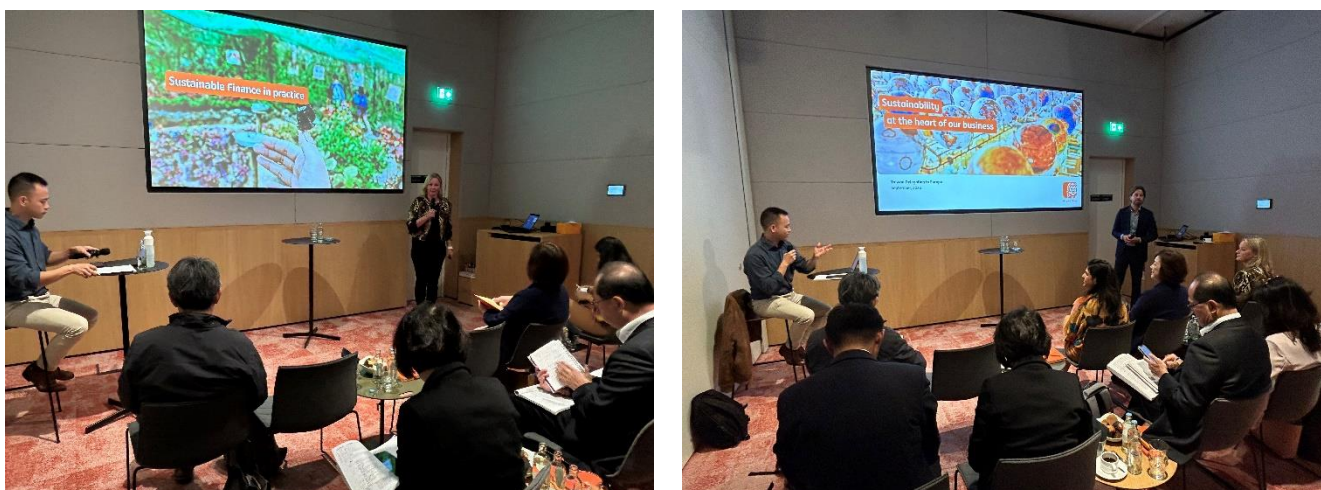


圖 16 拜會荷蘭 ING 總部，聽取簡報並交換意見

三、拜會海尼根啤酒集團(HEINEKEN)

(一) 參訪單位背景資料

海尼根公司於 2021 年宣布「打造更美好的世界 2030」戰略，它具有三大方向，指導海尼根公司走向對環境零影響、包容性公平和公正的世界以及適度和無有害使用的道路。對透明度的承諾意味著不斷改進海尼根公司的績效、數據質量和報告。海尼根公司應用世界經濟論壇(WEF)的利益相關者資本主義指標和氣候相關財務披露工作組(TCFD)的建議來支持這一目標，海尼根公司還承諾到 2030 年將的整體碳足跡減少 30%。過去十年，「打造更美好的世界」對海尼根公司的業務以及實現聯合國可持續發展目標(SDG)的基礎產生深遠影響。

海尼根公司正在迎接最大的機遇和挑戰，雄心勃勃地在生產和整個價值鏈中實現淨零碳排放。最大限度地提高產品和工藝的循環性，並為當地流域的健康做出貢獻是核心使命。2022 年海尼根公司已取得的成就為：

1. 範圍 1 和範圍 2 排放量與 2018 年基準相比減少 18%
2. 範圍 3 排放量與 2018 年基線相比排放量減少 21%
3. 與 2008 年相比，平均用水量 (hl/hl) 改善 34%
4. 可持續來源的成分(大麥和啤酒花)改善 73%

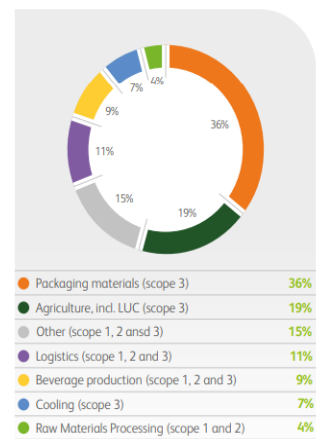
表 2 海尼根 2022 年減碳成果

Full results Carbon Footprint 2022

Scopes and categories	GHG emissions (ktonnes CO ₂ -eq)
Scope 1	1,075
Scope 2 (market-based)	392
Scope 3	16,111
Category 1: Purchased goods and services*	16,513
Category 2: Capital goods	744
Category 3: Fuel- and energy related activities	298
Category 4: Upstream transport and distribution	1,553
Category 5: Waste generated in operations	83
Category 6: Business travel	104
Category 7: Employee commuting	37
Category 8: Upstream leased assets	93
Category 9: Downstream transportation and distribution	167
Category 11: Use of sold products	1,175
Category 12: End of life treatment of sold products*	-4,846
Category 14: Franchises	41
Category 15: Investments	139
Total Scope 1, 2 and 3	17,578

* This year the packaging emissions have been further broken down into category 1. Purchased goods and services and category 12. End of life treatment of sold products. Under category 12 we now report the emission reduction realized by recycling and re-use of materials, reflected in the negative figure reported. For total packaging emissions, category 1 and category 12 should be looked at in conjunction

Carbon Emissions per Lifecycle Stage



17.6
million tonnes
CO₂-eq

58.7
kg CO₂-e/hl

(二) 會議紀要

本次參訪係由 HEINEKEN 集團 Jan-Willem Vosmeer(Corporate Social Responsibility Manager)及 Nicolas Clerget(Director Net Zero Strategy)共同接待。HEINEKEN 公司說明該公司是一家歷史悠久的家族企業，也是一間相當國際化的著名啤酒製造商。該集團以 Heineken® 品牌為主導，擁有超過 300 種國際、地區、本地和特色啤酒和蘋果酒的产品組合。海尼根公司在全球擁有 80,000 多名員工，在 70 多個國家經營啤酒廠、麥芽廠、蘋果酒廠和其他生產設施。Heineken NV 和 Heineken Holding NV 的股票已在阿姆斯特丹泛歐交易所上市交易。該集團致力於創新、長期品牌投資、嚴格的銷售執行和集中的成本管理，並通過“創造更美好的世界(Brew a Better World)”的承諾，將永續的理念融入於其業務當中。

Heineken 公司於 2021 年發表「創造更美好的世界 2030(2030 Brew a Better World)」承諾，主要針對環境、社會永續和負責任的飲酒消費提高標準，以實現該公司淨零以及更公平和更健康的世界。此一承諾的具體內涵，在淨零部分，HEINEKEN 公司承諾到 2030 年實現生產線淨零，2040 年實現整個價值鏈淨零的目標。進一步言，Heineken 公司的目標是希望能使其所有生產基地實現碳中和，最大限度地利用可再生能源，以期達到 2030 年總體排放量減少 30%的目標。此外，從大麥到酒吧，HEINEKEN 公司承諾將採取基於科學的方法，與客戶、消費者和供應商密切合作，專注於減少碳足跡的具體行動。而為了兌現其承諾，HEINEKEN 已加入相關聯盟以推動集體前進的動力，故該公司目前已是 Business Ambition for 1.5C、Race to Zero、Climate Pledge 以及 RE100 的成員。至於在循環性部分，HEINEKEN 承諾到 2025 年消除其 166 個生產基地向垃圾掩埋場發送廢物的情況，其將加快可回收包裝的速度，並持續開發創新包裝，例如在英國最新的可回收 Green Grip 包裝，該包裝取代了一次性塑料環裝，每年可節省 500 噸塑料。另外，水一直是 HEINEKEN 公司對環境承諾的核心。作為 2030 年目標的一部分，HEINEKEN 將在缺水地區進一步將平均用水量降低至每百升 2.6 百升(hl/hl)，在全球範圍內降低至每百升 2.9 百升，且將最大限度地在水短缺地區重複利用和回收水，並繼續通過水基金和聯盟與其他利益相關者合作，支持流域的健康。

我方詢問 Heineken 公司在整個啤酒製程進行碳盤查的結果，在何過程是碳排最多的？用何方法減碳？釀酒原料是否百分之百運用地原料？Co2 的回收情形如何？公司表示最多的應該是在包裝的部分，也就是在做那個鋁罐跟玻璃罐包裝的時候碳排是最多的。Heineken 公司減碳的作法是，在全球策略上尋求選擇適合的供應商，比如說在中國生產時，在做鋁罐或玻璃罐等包材時，就嚴選供應商，選擇在生產時碳排放量最低的廠商，Heineken 公司會優先跟這樣子的供應商去做合作。此外，基本上就地取材是 Heineken 公司的全球策略，這也是海尼根

公司為何要在臺灣設廠的原因。其實目前除了小麥之外，只要可以在臺灣找得到的，Heineken 公司會盡量使用在地材料(這也是我們對台灣政府的承諾)，當然成本也必須是在 Heineken 公司可以控制的範圍內。至於在 CO2 回收的部分，基本上液化的 CO2 是可以回收的，但這部分的回收占全部碳排來說，是相對少數的。

我方詢問關於小麥運送(航運)問題，因為海運的減排是比較困難的，在這部分如何實現減排？公司回應 Heineken 公司會促使供應商想辦法去實現減排，實際例子像是從荷蘭到丹麥部分，有個航運的實驗型計畫，類似綠色物流的計畫，這可以提供船舶減排及減少污染的選項，但目前這 2 部分確實都仍具相當的挑戰性。公司除了促使供應商減排之外，同時採行許多減排措施，包括：(1)Heineken 公司會跟不同的夥伴共同尋找一些減碳的策略(2)投資很多資金來進行研發，比如工廠的一些硬體設備，以臺灣為例，現在要做可回收玻璃系統，需要資金的投入，目前確實已經在做了(3)第三個部分就是剛剛在南非的案例中有分享過的，Heineken 公司也會把土地拿出來使用，做可再生能源類的投資，所以 Heineken 公司並非只是促使供應商減碳，公司本身也有許多措施，與供應商一起合作。公司特別表示在 Heineken 台灣廠的部分，預計在明年開始會做碳盤查，也預計在 1、2 年內完成太陽能板的鋪設與發電，目前同時也在考慮與風電廠商進行合作的可能性。事實上，Heineken 公司覺得綠電的部分執行起來並不困難，至於其他部分例如生質能部分，則相對較具挑戰性，希望可以參考在其他國家的做法(例如法國、西班牙)後再努力看看。

此外，我方針對簡報內容提到在南非啤酒廠採用再生能源實例，也就是 Heineken 公司利用太陽能板發電等相關問題(包括土地權屬)，公司回應該廠區土地屬 Heineken 公司，但由開發商租太陽能板發電，電力則提供 Heineken 公司使用。至於太陽能板的設備並不屬於 Heineken 公司，亦無引起當地居民反彈的問題。且因為 Heineken 公司採用再生能源的政策，因此有許多再生能源廠商會主動向該公司尋求交易，希望可以將再生能源(如電力)售予該公司使用。

Heineken 公司宣布其希望自 2030 年實現「打造更美好的世界」的宣言一事，就可以看出該公司對於推動對環境、社會永續和負責任的酒精消費等，確實抱持相當的熱忱，希望為周圍的世界帶來積極且正面、歡樂的影響。這點是相當值得肯定的。尤其可預見的是，我們正在進入一個面臨更加複雜挑戰的未來，如果所有企業都能體認此一事實，與政府部門共同努力，相信可以如期順利達成淨零的目標。



圖 17 拜會海尼根公司並聽取減碳政策

伍、研習心得

一、Taiwan can help, Taiwan can lead—成功深度交流，提升台灣能見度，增進外交合作，吸引外人來台投資

本次蘇俊榮人事長特別鼓勵嘗試、首次由高階主管研究班學員自主安排洽談參訪對象及課程模式，以及全體學員及人事行政總處同仁通力合作，與我國駐歐辦事處同仁共同努力下，成功安排駐德代表處謝志偉大使、蘇人事長率團員拜會德國經濟暨氣候行動部(Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, BMWK)，由 Udo Philipp 次長接待，顯示雙方友好關係及德國政府對我的重視程度甚於以往。透過學員自主完善的前置作業分工，參訪全世界最大的資源回收再利用中心 Remondis 集團的總部利珀 Lippe 工廠及世界最大的化工廠及循環經濟園區巴斯夫(BASF)路德維希港園區，並由 Remondis 集團的董事長親自進行簡報說明集團簡介、使命及目標，巴斯夫(BASF)淨零加速器高級專案總裁 Lars Kissau 亦親自率隊說明。整個參訪準備過程雖然辛苦，但由於完善的事前準備，成就了深度的交流與學習，學員們收穫良多。誠如謝志偉大使表示，藉由政府指派高階主管參訪的機會，可提供外館與所駐國家更多交流的機會，是很有利(力)的外交子彈。德國有許多跨國大型企業投入於綠能或循環經濟領域，部分企業也已在台投資，經過雙方交流，其對我國發展情形高度肯定外，也表示合作意願，是我國引進投資及未來綠能技術發展的機會。

二、團員自主規劃聯繫參訪對象與人事總處共同辦理，有助於文官培訓模式的創新

本次研習團採以團員自主規劃聯繫參訪對象與人事總處共同籌辦為期二周淨零治理研習課程，任務本身即具有指標性、策略前瞻性、開拓性意義，在規劃及聯繫過程中經歷許多不確定因素，藉由逐步協調溝通，取得不一定是最好但卻最合適、最具共識的解決方案，籌辦工作具體而微呼應前述推動淨零治理與政策執行工作的模式與重點!特別感謝全班學員及各團隊如人事總處、法人智庫、歐洲商會、跨國企業、駐德國、荷蘭、駐歐盟兼駐比利時代表處與經濟組等之優秀專業、良好策劃及不懈溝通聯繫，方圓滿完成任務，謹建議未來辦理類似課程時，可加重專業規劃團隊統整的功能，以利整體課程設計、行程聯繫及專業知識分析，並可長期系統性的累積所建立之人脈網絡、合作關係及專業知能。相信本次研習已深刻印記在組織經驗中，有助於文官培訓模式的創新，並對我國淨零永續及循環經濟發展有所貢獻。

三、歐洲因應淨零永續之整體觀察

本次行程最核心的收穫是近距離觀察歐洲產、官、研等各界面對淨零永續等議題的態度，透過交流、拜會行程，可看見歐洲各界如何思考人類存在的議題，對地球持續發展的責任，加強公民參與及社會溝通的努力及考量世代間的公平正義所帶來的深刻反思。而這種思維也在歐洲社會擴大醞釀與發酵，逐漸成為歐洲各界的共同信仰與同儕壓力，敦促政府採取具體的政策措施，如此的氛圍也轉化為企業採取氣候行動之內在動機與企業落實的自發性動力。

歐洲因累積悠久的文化歷史與多元的人文底蘊，對於工業革命兩百多年來飛快發展，各式技術創新不斷突破極限，但也伴隨著地球資源快速消耗及面臨強大的自然反撲力量之省思。放眼歐洲大陸近年因氣候異常所產生的自然災害更加劇烈。德國前總理梅克爾即表示「我們必須加快應對氣候變遷的腳步。此外，我們必須重視如何適應氣候變遷。」並呼籲各國加緊投入溫室氣體減排的行列。氣候災害已是親臨家門口的威脅與震撼，環境永續與經濟發展的互動孰輕孰重，已不言而喻。

訪問德國聯邦經濟事務及氣候行動部(BMWK)時，德國認為「投資環境所費不貲，但是不投資代價更高。因回顧近幾年乃至近幾十年來的氣候災害所造成的巨大災損，它們已經變得比以前更加頻繁，我們必須做出更大的努力以因應。」這是政府的自覺與反思，為政者被賦予權力，亦伴隨對社會與世代之責任。而此種反思並非自發性的覺悟，乃是經過衝突與對話而來的共識。2019年10月，德國史上首次有三位農民在綠色和平組織陪伴下，向柏林行政法院控告德國聯邦政府未能達到氣候政策目標，因而侵犯人民的憲法權利。此種氣候正義(Climate Justice)的訴求是當人類生存權益受損時，有機會尋求法律途徑改善，進而促使德國政府投注更多資源從事、正視為政者的責任。治理者必須深切體認氣候異常所帶來的損害，可能遠超過人類智慧，無法用歷史經驗來加以預測、衡量、與管控。因此，政府應盡其所能在施政上專注資源並奮力拚搏，促使朝野一致朝永續與淨零的方向規劃落實，以延緩、減輕、甚至預防未來可能臨到的氣候災害。

四、循環經濟是邁向淨零必要的道路

淨零的策略之一，是從線性經濟轉變到零廢棄、零排放的循環經濟，藉由減少資源耗用創造減碳效益。溫室氣體排放是人類活動所產生的結果，包括各項活動所需之能源、交通、住商、環境...等。工業革命後各項技術、製造、機械化、自動化等技術，使得製造效率與成本大幅降低，加上所得提升，對於物質生活的需求提高，業者大量生產，消費者用過之後即便仍可繼續使用，但又有新產品上市，在喜新厭舊求新求變的心理，消費者通常選擇汰舊換新，人類的消費大幅高於實際需求。應以使用權取代擁有權，並落實循環再利用，以減緩自然資源的耗盡速度。Remondis Lippe 集團致力推動回收再利用，為回收行業樹立基準，目前在 30 多個國家擁有超過一千個分支機構。其核心理念是 Recycle Before Disposal,

可再生資源的使用率不應超過其再生率，不可再生資源的使用率只能與具有相同物理和功能性的可再生替代品的開發速度相同。Stella Artois 啤酒廠亦將啤酒發酵過程中產生之二氧化碳回收，用於裝瓶時打入啤酒中。

五、綠色轉型是加速減碳的關鍵

無論是 RE100、碳中和供應鏈或是國際上越來越多的國際倡議，共同目標均是加速減碳，達成淨零排放之目標。然而在競爭的環境中，產業持續發展的過程一定會有碳排放。如果只在現有的框架下努力檢討排放熱點、能源效率或是設備更新等方向，或是要求上下游供應鏈減碳，其效果是有限的。勢必要從整體生態系著手，如原料取得、再生原料、流程改造、產業轉型等方向著手，才能以最有效率的方式生產高質低碳的產品。企業減碳雖然會有壓力，但誠如 BDI 強調，只要找對資源、找到方式，就能將壓力轉為競爭力，更能開創綠色新商機。尤其可透過技術獨創性來解決氣候變化的挑戰，並利用數位化作為創造價值和繁榮的機會。台灣做為半導體領先國家，應加快各領域的數位轉型及淨零轉型進度，迅速調適，才能確保國家、經濟與產業的永續發展。此外，消費者的低碳生活轉型至關重要，消費行為可以引導企業轉型。在轉型得過程中也要照顧到脆弱族群的權益，避免讓弱勢族群承擔更大的轉型風險與損失。

六、 人才培育與社會照顧是綠色轉型的根本

在淨零的趨勢下，世界各國均致力碳治理與碳管理，目前全球超過半數以上國家宣示要在 2050 達到淨零排放，也制定淨零路徑，甚至立法據以推動。然而，越來越多研究指出，現有技術無法支撐 2050 淨零目標，必須投入大量科研才能有關鍵性突破，如碳捕捉技術、氫能技術、關鍵技術整合等。唯有透過人才培育，投入研發、管理等，才有可能在 2030 年後讓理論能在合理的成本效益下技術落地，助攻淨零。此外，誠如歐盟就業、社會事務及融合總署報告所述，綠色轉型沒人能置身事外，也沒人可以被遺漏，政府除應加強公眾溝通及與民眾的對話以凝聚共識，更應注意綠色轉型過程中對社會及就業的衝擊，如石化產業轉型為綠能產業，新的操作系統及使用模式將使從業人員面臨失業或需技能轉換的職業訓練，政府與產業均應預為因應，提出相關配套措施，如輔導產業轉型，對相關從業人員施予新技能的在職訓練及完善的就業計畫，或給與相關的補貼或補助，另對於綠能價格較高，造成能源(交通)貧窮的弱勢族群，政府亦應規劃相關的補貼或補助措施，並可參照歐盟成立相關基金，以確保綠色轉型的公平過渡，有相關的財政支援，藉以宣示政府綠色轉型的決心。

七、 歐盟推動多項淨零政策及法案值得持續關注

本團拜會的行程，除有許多重要的政府部門及重點產業外，參訪 Van Bael & Bellis 事務所的行程可說相當具有整合的效益。亦即透過熟稔公私部門運作的法律專業人士的精要分析，讓整個行程中當中所討論的各面向，有個相當完整的概念與理解，收獲相當大。而且 VBB 事務所也毫不藏私，補充相當多的新的法規發展狀態與解說，例如關於 55 套案關鍵措施中，包括修訂現有 ETS，修訂再生能源指令與重訂能源效率指令、航運海運陸運的 ETS 替代能源、修訂汽車 CO2 排放標準、修訂能源稅收指令，以及國人較少關注的關鍵原物料法與電池法案等，這些後續的發展都相當值得我國產業或政府部門進一步的重視與理解。

陸、建議

本次專題研究淨零治理班提供各部會充分交流與整合綜合觀點的機會，也讓「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，不同策略之下非主責部會都能深切理解 2050 淨零排放的迫切性，對各部會齊力推動有莫大幫助。經由本次研習參訪的心得，提出以下建議。

一、擴大推廣循環經濟觀念，從生產端及消費端進行整體規劃與思考，避免僅為廢棄物降級回收

循環經濟的概念引起了學者和實踐者的極大興趣，也被認為是當今最具吸引力的概念，然而，迄今為止還沒有一項研究全面、系統地研究了循環經濟的定義。再者，當循環經濟的概念被不同的利益相關者採用，可能產生不同的結果。有研究對 114 個循環經濟定義的分析，發現只有大約 40% 的定義從系統性角度對循環經濟進行概念化。有些甚至錯誤地將循環經濟視為回收，與永續發展(特別是社會公平)的聯繫較弱；或是循環經濟為一種根本性的系統性變革，有些公司僅對其業務模式進行最小的改變(例如增加回收)，就聲稱是循環經濟的一部分(Kirchherr et al., 2017)，導致大多數「回收(recycling)」實際上是「降級回收(Down Cycling)」(McDonough & Braungart, 2010)，例如廢棄物減量策略中，經常會提到 6R (reduce, reuse, repair, recycle, recovery, refuse) 等，這僅僅只在廢棄物產出後所採取的措施，但卻忽略如何使廢棄物減少或是不產出。

因此，建議擴大循環經濟觀念的推廣，擴大由產品研發設計、生產、運輸、能源使用、乃至於消費模式進行整體規劃與思考，這與碳排放考量 Scope1.2.3 是一樣的道理。而好的循環經濟案例可以幫助學者和實踐者對循環經濟概念的理解(Kirchherr et al., 2017)，蒐集及深入研究循環經濟實際案例研究成果，檢視既有之不足，促進循環經濟的知識發展，會有利臺灣以邁向循環經濟永續利用。

二、推動產業轉型、資源再利用「在地化」

為確保永續的生產與消費模式，聯合國於 2015 年提出永續發展目標(SDGs)，第 12 項為負責任的消費與生產(Responsible consumption and production)，包括由各國推動永續消費與生產 10 年計畫、實現自然資源永續管理與高效使用、妥善管理化學品與廢棄物、源頭減廢、推動永續公共採購等，期望將經濟成長與環境退化脫鉤，以及提升資源生產力。

我們觀察，歐盟不僅在減少碳排上處於全球領先地位，同時期望透過提出綠色協議產業計畫的旗艦項目《淨零產業法案》(Net-Zero Industry Act)與《關鍵原物料法案》(Critical Raw Material Act)，確保製造乾淨技術產品和獲取綠色轉型

所需的原材料，進而與美國和中國競爭，在實現減碳目標所需的綠色科技、從線性經濟轉變到零廢棄、零排放的循環經濟方面，透過產業轉型亦能成為領先者。

根據德國聯邦環境署數據，垃圾箱中的可回收再利用潛力為 67.4%，但在許多情況下只是被焚化。因此，德國公私部門共同朝資源循環再利用而努力。以瑞曼迪斯集團為例，即以「Working for the future」為使命表現決心，希望未來能達成 100%循環再利用及 100%可再生資源的目標。Remondis 廢棄物資源化及再生利用之具體作法，包括完整的廢棄物全生命週期，從收集和分類做起，到垃圾處理、資源回收、能源利用，達到循環經濟，鼓勵循環經濟模式，促進廢棄物的再利用和再生產，以盡可能減少資源的浪費和環境的負擔。因此，瑞曼迪斯集團使用的許多回收工藝都是自行開發並獲得專利，甚至廠區內車輛運行所需的油，也是來自廠區自廢棄動物回收製造，可說是垃圾處理產業轉型創造循環經濟的成功示範。

本次參訪該集團利珀 Lippe 總部工廠，是歐洲最大的工業回收中心，擁有最現代的分選技術，每年可減少 488,000 噸碳排放，為減少二氧化碳排放、保護自然資源、寶貴物料的再利用等方面做出重大貢獻。

巴斯夫(BASF)是全球最大的化學公司，也是目前全世界面積最大的化工廠，該公司達到淨零的重要策略，包括自製和外購戰略，包括投資可再生能源發電設施、從第三方購買綠色電力；其推動淨零轉型背後的主要理由是提升競爭力。

此外，在資源再利用「在地化」方面，歐盟制定《關鍵原物料法案》除了更新「關鍵原物料(Critical Raw Materials)清單」外，亦同時確認「戰略原物料(Strategic Raw Materials)清單」，這些原物料對歐盟綠色轉型至關重要。現階段歐盟高度仰賴中國供應這些原物料，其所使用的鋁、稀土、鋰和鎂超過 9 成皆來自中國，而新冠疫情和俄烏戰爭更強化歐盟對特定原物料的戰略依賴性之擔憂，為此歐盟為關鍵原物料供應鏈的國內產能設定明確基準，制定在 2030 年前歐盟供應多元化之四大目標，亦即未來每年消費的關鍵原物料至少 10%來自境內開採(extraction)、至少 40%用於加工(processing)、至少 15%用於回收(recycling)，以及在相關加工階段對任何關鍵原物料來自單一第三國的供應量不得超過 65%。

Remondis 集團對於有關如何將生物質(biomass)集中至處理廠及有無高效率的物流系統部分，採用去中心化(decentralize)的方式，就地處理，除可減省集運成本，更可減少碳排放量，兼顧公司營利與減少碳排。巴斯夫(BASF)集團目前有 6 個整合型生產基地(Verbund sites)及 239 個其他生產基地，所謂整合型生產基地，即是透過當地「行業共生」理念，將一個行業的副產品可變為另一行業的原料，能高效使用能源與資源，並可減少排放，降低廢棄物產生。

參考歐盟國家(尤其是德國)的實踐經驗，我國欲邁向 2050 淨零轉型，除了先

低碳(推動能源轉型、增加綠能、增氣減煤)，後無碳(氫能發展、燃氣及碳捕捉封存，使再生能源最大化)外，更必須改變一直以來利益內部化、成本外部化的線性經濟觀念，致力將廢棄物管末處理轉變為源頭減量資源循環，並從產業轉型、資源再利用「在地化」做起，推動低碳製程、零廢棄的循環經濟，最終達成資源零廢棄目標，接軌國際趨勢。

三、資源循環促進法案列為優先法案

歐盟 2008 年公布廢棄物框架指令(2018 年修正)，2020 年通過新循環經濟行動計畫。制定永續產品政策，規範關鍵產品價值鏈(電池、包裝、塑膠、紡織品、營建產品等)，並減少廢棄創造價值。聯合國環境大會於去年 3 月決議，將在 2024 年底前擬定具有法律約束力的條約，對塑膠整體生命週期進行管理。歐盟即與加拿大、南韓等組成「高野心聯盟」(High Ambition Coalition)齊聲呼籲減少塑膠生產，並限制或禁用特定的塑膠聚合物。2021 年 1 月 1 日起，歐盟規定各會員國在所使用之塑膠包裝材中，不能再生之塑膠材，將徵收負擔金。其成員國如西班牙、義大利，甚至非成員國的英國，皆規劃對內開徵塑膠稅。塑膠稅不僅影響歐盟境內的企業，亦影響來自第三國的出口商，應有永續產品，從回收或再利用的塑膠元件或更環保的材料以永續包裝的形式運送產品到歐盟。雖然歐洲不是台灣石化及塑膠業最大市場，但仍非不受影響。

臺灣廢棄物產生總量連年成長，生活垃圾在近兩年突破千萬公噸，加上事業廢棄物更突破 3000 萬公噸，進而衍生新增焚化爐、事業廢棄物非法棄置、垃圾大戰之爭議。我國對於廢棄物與再生資源訂有「廢棄物清理法」及「資源回收再利用法」分別管理，廢棄物清理法仍以「廢棄物」角度管理，廢棄物與再生資源管理系統不一致，造成業者困擾。環保署雖於 2009 年即著手整併「廢棄物清理法」及「資源回收再利用法」擬定「廢棄資源循環促進法」，將廢棄物認定為資源，提倡以綠色設計、生產、消費及採購、源頭減量、再使用、資源回收及再生利用等方式，減少原料資源之使用，促進資源循環利用，以逐步達成零廢棄目標。但經過 14 年，迄今環境部已成立，仍未完成立法草案送院。建議將資源循環促進法案推動當成首要任務，透過立法強制規範及鼓勵跨產業間資源循環利用機制，俾作為企業執行資源回收循環再利用相關業務的重要依循與後盾。

四、未來建構「新循環示範園區」時，可參考德國巴斯夫(BASF)生態化體系(Verbund site)的價值鏈

在我國推動生態工業區之發展中，尤以環境部(原環保署)自民國 91 年開始推動設置之高雄、花蓮、台南及桃園生態環保科技園區，最具有成果與代表性。行政院於 2018 年 12 月 20 日通過「循環經濟推動方案」，並以我國大園工業區為能資源整合典範，推動策略及具體作法包括：

1. 「建構新循環示範園區」：

包括開發新循環示範園區、推動跨園區資源整合機制、強化低碳與清潔生產技術、深度減碳途徑之環境監測與模擬。

2. 促進能資源整合與產業共生：

將強化回收循環體系，確保再生物料產品品質、建立養豬場沼氣再利用(發電)標竿案例。

此次參訪之巴斯夫(BASF)雖屬於碳排最高的石化產業，透過上下游整合(一個製程的副產品可以做為另一個製程的原材料)、物流系統整合、節能的基礎設施、調整基地的能源供給等的概念和作法，即使預計從 2035 年開始的電力需求將比現在高出 3 倍以上，但仍於 2021 年 3 月 26 日提出氣候中和路線圖目標：2050 年全球淨零排放。

國際企業成功發展的經驗模式或許難以全盤複製，但此種生態化體系(Verbund site)，或許可以透過政府所制定的法規或框架，使一個園區內不同行業間的企業，基於法規限制或是經濟上的誘因願意共生合作，以生產生態化(Production Verbund)、技術生態化(Technology Verbund)、市場生態化(Market Verbund)、數位生態化(Digital Verbund)，以及物質和能量流分析(material and energy flow analysis, MEFA)為設置工業區的新觀點，工業區內除了引進低碳製程、彼此相互產品、副產品、廢棄物、廢水、廢氣處理互相依存、互相支援以外，善用 AI 技術，發展友善化設計的相關的顧問公司從源頭低碳製程、產品，使用低毒性的原料，透過設計優化，減少原料及能耗使用，另一方面，為節省產品生命週期中能資源的耗費，也透過與客戶合約簽訂內容，提供產品維修及翻新服務，將產品進行完整的檢查，讓產品恢復到近乎新品的良好狀態，以延長產品的生命週期。

五、納入數位化及 AI 技術，增加雙軸轉型策略

歐盟 2021 年底提出的歐洲數位轉型概念，數位化有助於製造業、交通、建築等減碳，製造業積極數位化對於減碳更有幫助。根據世界經濟論壇(WEF)的數據，數位化可以提高能源系統的安全性(security)、效率(efficiency)、可用性(availability)和耐久性(durability) (Borowski, 2021)、減少全球排放量 20%。因此，數位化(digital)和永續發展(sustainability)結合在一起的雙軸轉型(twin transition)策略，透過「綠色(greening)技術」、數據資料和基礎設施，提高效率 and 生產力，可以加速整個組織達成可持續發展的目標。

因此，工業區，甚至是化工產業，若能使用雙軸轉型(twin transition)策略，有利達成安全、品質、生產力、成本效率、發展循環經濟和減少總體環境足跡的目標。再者，AI 是第四代工業革命的關鍵推力，其影響力更勝於以往的工業革命和數位革命，AI 第三波熱潮從 2008 年迄今，尤其 2017 年的 AlphaGo 被認為

是人工智慧的一項指標性發展，許多國家政府和企業，更是因此大舉投資 AI 並將其視為未來必要發展的新興科技，我國亦宣示 2017 年為臺灣 AI 元年。因此，對臺灣而言，不論是大型製造業，甚至是中小型製造業，亟需低碳及智慧化升級轉型發展，而政府可以在此扮演關鍵的角色。

再者，臺灣的化學工業是上、中、下游垂直整合最完備的「產業」，政府可以依循先大後小，也就是先大企業後小企業，以大帶小的模式；同時以結合產業公會及供應鏈中心廠作法，導引製造業在整個供應鏈中尋找降低物質(material)和能源(energy)需求以及碳足跡，實現零淨能源需求和零浪費來實現淨零碳排。誠如 BDI Holger Lösch 行政副總裁強調，只要找對資源、找到方式，就能將壓力轉為競爭力。

六、強化公共溝通，使淨零碳排成為大家共同體認的責任與行動

此次參訪德國、比利時及荷蘭最大的心得就是氣候變遷治理之外，兼顧人權合作，強調淨零碳排不是單一國家或是只依賴政府部門政策法規能夠做到，No one should be left behind，必須大家一起來，政府民間部門通力合作，沒有人可以置身事外。因此，需要強化公共溝通，凝聚各界共識。

近幾年，資源循環台灣基金會創辦人暨董事長黃育徵一再呼籲，循環經濟是人類自救的行為，由大企業先行落實帶動中小企業，建立「沒有人被丟下」(No one left behind)的包容、慷慨社會。而我國政府 2022 年 3 月公布「臺灣 2050 淨零排放路徑」之 12 淨零轉型關鍵戰略，其中淨零生活轉型--透過全民對話、凝聚對「2050 淨零排放」共識的重點策略，主要在於淨零排放路徑，牽涉範圍既廣且深，需以淺顯易懂方式向產業、民眾、公民團體等所有利害關係人溝通「2050 淨零排放」對臺灣的意涵，包含：淨零排放是全世界與臺灣共同目標(Collective Goal)；淨零路徑規劃是為了下一個世代和臺灣的永續發展，全民應有責無旁貸的共同責任(Collective Responsibility)；以及需要大家共同行動(Collective Action)等。由於我國正在起步中，需強化公共溝通的策略及能量，建議參考德國、歐盟及比利時魯汶市的經驗，結合民間各界籌組聯盟，強化公共溝通，使淨零碳排成為大家共同的責任與目標。

七、盡速訂定國內適當碳費，適時反映我國產業對 CBAM 之疑問、推動相互承認碳盤查之第三方查驗機構，輔導產業掌握 CBAM 之影響與發展低碳生態圈

依據 CBAM 碳價計算公式，產品應繳交之碳價(CBAM Obligation)扣除出口國在等量基礎上已繳交之碳價，為實際所需繳交之碳價。不論係以碳價格督促產

業盡速開展減碳作為，或者為協助產業因應歐盟 CBAM，以國內已繳交之碳費抵減一部分 CBAM 費用，我國均宜在兼顧產業發展及協助業者低碳轉型之前提下盡速訂定碳費，並參考國際碳價訂定適當之碳費基準。

歐盟在 2019 年的綠色政綱宣布將在 2050 年前成為世界上第一個氣候中和大陸 (climate neutral continent)，回顧 CBAM 在此時實施，其目的有三：一為強化歐盟 ETS、一為防止碳洩漏並促使全球產業朝低碳製造轉型，最終則讓歐洲成為第一個達 2050 氣候中和目標的地區。CBAM 的政策設計概念是延續歐盟 ETS 就境內高碳排產業之排碳量總量管制的概念，至今進入第四階段 (2021 年至 2030 年)，本階段目標是年排放量較基準年排放量降低 43%。在此極大的野心目標下，除了規範境內歐盟企業每年碳排放量之外，面對未來更積極的減排目標之下，歐盟也期望透過 CBAM 來防止碳洩漏至其他歐盟境外第三國家，確保歐盟境內企業的競爭力不因碳費與碳交易費用之徵收而受到損害，並且透過 CBAM 促進第三國家自行發展碳管理機制，讓碳經濟制度更加健全。歐盟執委會已於 2023 年 10 月 1 日試行 CBAM，2025 年檢討評估擴及其他產品之可行性。由於該制度複雜性高，對產業影響大，目前尚有許多待釐清與溝通之事項，包含驗證單位可否相互認證或認可相當性(equivalent)之方式，由非歐盟國核准的驗證單位進行驗證；歐盟 DG TAXUD 表示 CBAM 與 ETS 規範原則一致，惟事實上 CBAM 涉及之間接排放、內含排放量範圍甚廣，與 ETS 不一致，在計算與認定上，歐盟是否有相關的方法論供參考；生產商所需提供之生產資訊如涉及商業機密，其保護措施尚無具體完整作法等，政府相關單位及產業應密切關注最新之進展，擇機提出相關疑慮，促使歐盟完善其課徵機制。

於 2026 年 CBAM 將正式啟徵碳價，相關盤查資料均須經歐盟認證之查驗機構查驗。考量我國財團法人全國認證基金會(TAF)為國際認證論壇(IAF)、國際實驗室認證聯盟(ILAC)及亞太認證合作組織(APAC)之正式會員，並簽署多項國際相互承認協議(MRA)，為擴大碳盤查之第三方查驗量能及效率，並降低查驗費用，建議與歐盟洽商，尋求歐盟與全國認證基金會洽簽相互承認協議之可能性，承認由全國認證基金會認證之查驗單位所出具之查驗報告，符合 CBAM 相關規範。

在整體生態系統中，生產者(供給者)與消費者(需求端)需一致性的進行消費轉型，由消費者端即開始改變生活型態與消費模式、生產端即開始減量減廢、加強物質的使用壽命與加強物質循環與再利用等，才能減緩地球資源的消耗，進一步減少廢棄物(廢氣、廢水、廢棄物)在地球的排放(減排)，而非用僅用製造者端的產品取代思維，仍是陷入在經濟成長的迷思中。

在全球淨零的趨勢下，越來越多國家將陸續研擬類似 CBAM 之機制。其計算基礎大多以該業別平均碳排量與進口產品碳排量之差距作為課徵基礎。考量該等機制對出口為導向之我國企業影響頗鉅，經濟部雖已有相關輔導措施，然相關工作宜持續並隨國外政策之發展，能提供更貼近實務之工具等，協助受影響之企

業盡速了解與因應。

此外，政府可運用民間資源，在減碳設備、技術、研發等面向上廣徵作法協力推動，並鼓勵在既有成果上進一步發展轉型計畫，帶動低碳價值鏈與生態圈的形成。

八、參考德國、歐盟包浩斯 New European Bauhaus 計畫，推動一系列淨零循環建築計劃

為達到氣候中和，對於佔全球溫室氣體排放量 37%之建築部門，各國無不想方設法進行各項減碳及淨零措施。我國內政部雖已展開淨零建築之相關推動措施，惟臺灣 2050 淨零建築路徑為至 2030 年公有新建建築物達建築能效 1 級或近零碳建築，未明確界定可減少的碳排放量。德國淨零建築路徑明確指出至 2030 年（與 2019 相比）碳排放量減少 46%，建議我國淨零建築路徑應明確各期程減碳目標。

為達淨零建築減碳目標，就一棟建築從規劃設計、施工興建（如建材使用）、日常使用（如室內照明、空調選擇與配置）到興建拆除，都須計算碳排放量，又歐盟的淨零策略中，有建築翻新護照(Building Renovation Passports)策略，為建物所有人依個案狀況，進行現場能源審計(Energy Audit)，並依其結果提供各項改造方案及改進時程之個案建議，使既存建築物可依其特性進行近程、中長程之規劃及步驟，依序達到建築淨零之目標。故建議建立建築碳排及能耗認證機制(包含碳盤查、認證方式、不動產交易時檢附能耗證明等)，使建築師、營造商及消費者有所依循考量。亦有助於檢視臺灣淨零建築各期程碳排放減量的具體成效，如無法達成原定減碳目標，能即時因應，並調整至 2040 年或 2050 年的排放路徑。

參訪國家推動淨零建築之重要策略之一是投入大規模資金補助、稅賦減免、綠色金融及綠色採購等方式，加速提升新舊建築能源效率。我國對於淨零循環建築投入的資金規模太低，也沒有稅賦減免及相關綠色金融優惠貸款成數、利率及綠色採購等配套。對公有既有建築之能效改善目前是採取申請補助之方式，但補助之經費十分有限且補助年期不確定。對民間既有建築之能效改善，則是透過都市更新基金補助辦理自行實施更新之獎補助方式為之。但若沒有都市更新，就沒有補助，且補助經費甚低，無法興起民間既有建築翻修改善能源效率之風潮。目前對於民間新建及既有建築物，只採取鼓勵企業將建築能效納入企業社會責任報告，做為銀行及保險業者於辦理企業授信、專案融資審核或訂定投資政策時之考量。這樣的誘因明顯不足。建議參考歐盟及德國之作法，透入大規模資金，提供建築節能貸款與補助，無論新建或改建，能耗優於法定標準者即可獲得融資與補助，且會隨著法規動態調整作法。節能程度越高，給的補助或貸款額度也越高，利率也相對優惠。

依據國際研究顯示，建築物在設計階段的減碳潛力高達 50% 以上，而建築物興建過程的碳排放量，其建築主體結構部分的占比至少高達 6 成以上。因此，如果能建立建築設計階段之碳評估制度，在設計階段就讓建築師、土木結構技師、室內設計師等，據以計算該建築之碳排放量，就可以調整其建材、建築結構、內裝材質設備及循環利用之方式，誠屬預防勝於治療之作法。這也是歐盟推動新包浩斯運動之自然、簡單兼具美感及減碳之建築文化精神。

歐盟的淨零策略中有技術援助的一站式服務(One-Stop Shop)。爰建議我國可將推動淨零循環建築所需之各項資訊建立單一窗口平台，讓各界都能透過該平台查詢所需之各項資料及申請支援服務。

同時，可參考歐盟包浩斯運動之作法，選定建築(如某社會住宅)進行淨零循環之示範觀摩。亦可舉行淨零循環建築及城市競賽，以激發各界創意及加強推動淨零循環建築之動力。

最後，歐盟對於淨零循環建築已有法律之強制配套。我國目前採取逐步納入法制化之作法。惟為加速淨零循環建築目標之達成，似必須加快法制化速度，並考量經濟性及可行性，將準備時間和補助計畫納入考量。

附錄:參訪單位之簡報資料

德國環境署排放交易局 Taiwanese-German Exchange on climate policy, carbon pricing and ETS



Role of EU ETS and nEHS in German Climate Policy

Dr Jürgen Landgrebe

Head of Division V - Climate Protection, Energy, German Emissions Trading Authority (DEHSt)

and

Prof Dr Daniel Klingsfeld

Head of Department V 3 – DEHSt: Energy Installations, Aviation, Registry and Economic Aspects

Berlin, 23 August 2023



Overview

- The German Emissions Trading Authority (DEHSt) at the German Environment Agency (UBA)
- Climate Policy in Germany and EU
- The European Emissions Trading System (EU ETS)
- National Emissions Trading (nEHS)

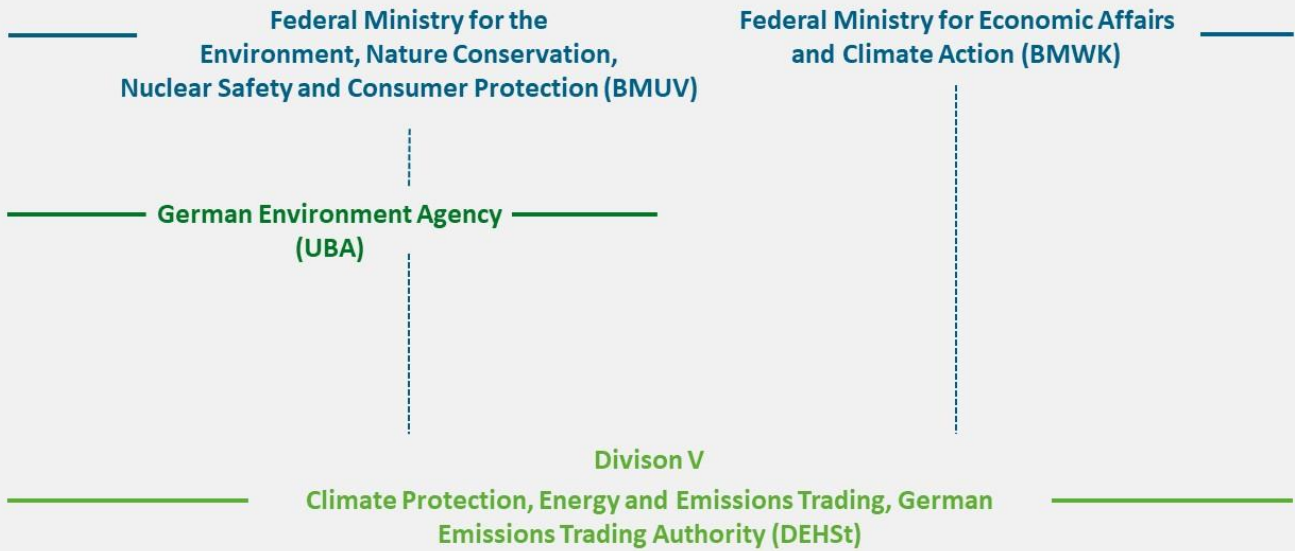


The German Emissions Trading Authority (DEHSt) at the German Environment Agency (UBA)

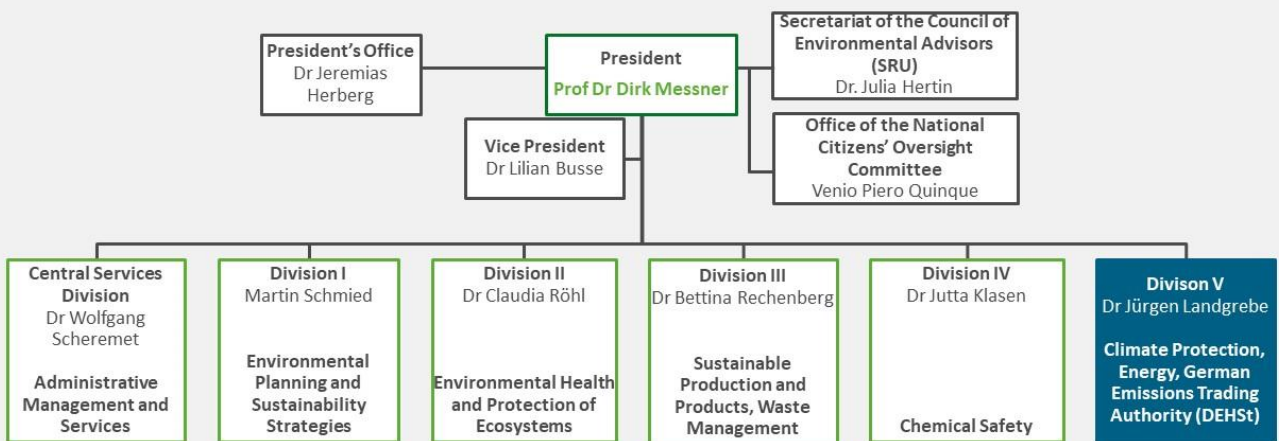
© Susanne Kambor



Organisation of climate protection in Germany at federal level



German Environment Agency - organisation



Division V

Division V Dr Jürgen Landgrebe							
Climate Protection, Energy and German Emissions Trading Authority (DEHSt)							
Department V 1 Climate Protection and Energy Dr Susanne Dröge		Department V 2 German Emissions Trading Authority: Industrial Installations, Emissions Reduction Projects, Customer Service and Legal Affairs Juliane Steegmann		Department V 3 German Emissions Trading Authority: Energy Installations, Aviation and Maritime Transport, Registries and Basic Economic Issues Prof. Dr Daniel Klingenfied		Department V 4 German Emissions Trading Authority: Fuel Emissions Trading, IT Applications and Emissions Monitoring in Emissions Trading Christoph Kühleis	
Section V 1.1 Climate Protection Juliane Berger	Section V 1.2 Energy Strategies and Scenario Dr Katja Purr	Section V 2.1 Steel Industry, Refineries Dr Holger Göttel	Section V 2.2 Mineral Processing, Pulp and Paper, Non-ferrous Metal and Carbon Black Industry Dr Markus Kollar	Section V 3.1 Energy Industries Rainer Sternkopf	Section V 3.2 Chemical Industry and Industrial Combustion Installations Lars Langefeld	Section V 4.1 Fuel Emissions Trading: Monitoring and Reporting of Gas Fuels Ulrike Friedrich	Section V 4.2 Fuel Emissions Trading: Monitoring and Reporting of Liquid and Solid Fuels Andreas Wendt-Damerius
Section V 1.3 Renewable Energies Carla Vollmer	Section V 1.4 Energy Efficiency Dr Bärbel Westermann	Section V 2.3 Communication, Customer Service, Event Management Gladys Takramah	Section V 2.4 Emissions Trading Legal Office Martin Fleckner	Section V 3.3 Economic Aspects of Emissions Trading, Auctioning, Evaluation Jan Weiß	Section V 3.4 Registry Administration Dr Thomas Schütz	Section V 4.3 Fuel Emissions Trading: Compensation of indirect charges to avoid Carbon Leakage Kerstin Kallmann	Section V 4.4 Fuel Emissions Trading: Compensation of indirect charges to address unreasonable Hardship and Double Counting Alexander Handke
Section V 1.5 Energy Supply and Energy Data, Working Group on Renewable Energy Statistics (AGEE-Stat) Marion Dreher	Section V 1.6 Emissions Situation Dirk Günther	Section V 2.5 Administrative Procedures, Financing, Public Auditors Holger Berg	Section V 2.6 Emissions Reduction Projects – UNFCCC National Approval Body N.N.	Section V 3.5 Maritime Transport N.N.	Section V 3.6 Aviation Dr Olaf Hölzer-Schopohl	Section V 4.5 IT Applications for German Emissions Trading Authority N.N.	Section V 4.6 Emissions Monitoring, Reporting and Verification in Emissions Trading N.N.
Section V 1.7 Register of Guarantees of Origin for Renewable Elke Mohrbach		Section V 2.7 Professional Data Management and Central Data Quality Assurance Susanne Griftner					

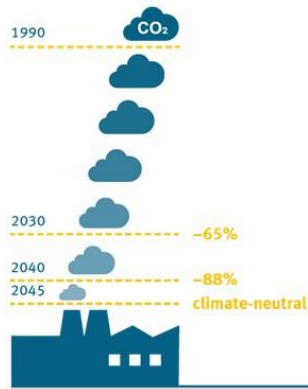
■ Location: Headquarters Dessau
■ German Emissions Trading Authority (DEHSt), Location: Berlin

Climate Policy in Germany and EU



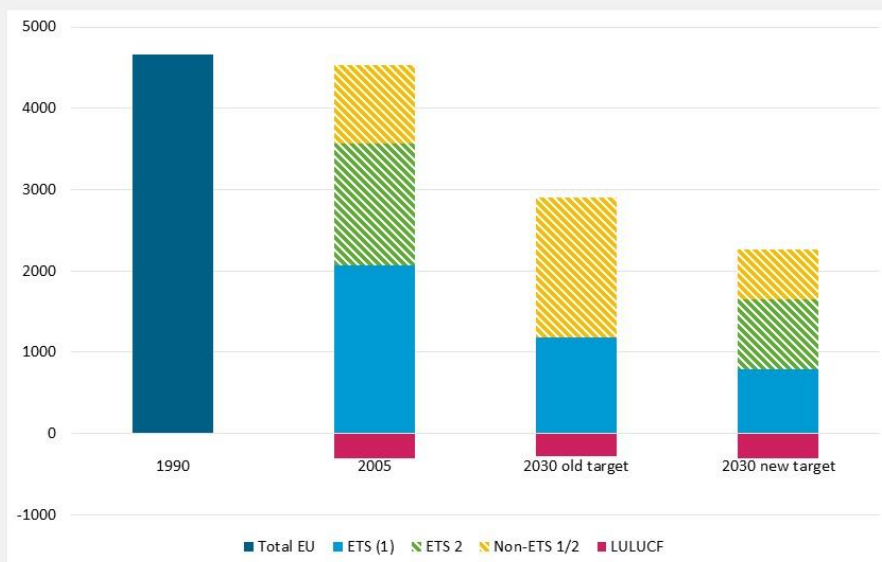
Climate protection through emission reduction

Targets for the reduction of greenhouse gas emissions in Germany (baseline year 1990)



- Paris Agreement (2015): limit warming to well below 2°C - 1.5°C above pre-industrial levels
- Federal Climate Change Act (2019/amended in 2021)
 - National climate protection targets
 - Compliance with European targets
- Germany wants to be climate-neutral by 2045

EU targets for 2030: split – ETS, Non-ETS, and LULUCF



Strengthening emissions trading as a key instrument: EU “Fit-for-55”*



- Overall **EU emissions target** for 2030 (→ NDC) is **lowered** from -40% to **-55%** vs. 1990.
- Status of emissions trading as EU's **central climate protection instrument** is underlined by the reform package.
- For **ETS-1**, significant **reduction of the cap** from currently -43 % to **-62 %** compared to 2005.
- The **scope of emissions trading is expanded to include maritime emissions**.
- **CBAM** to gradually replace free allocations for Carbon Leakage protection
→ strengthen the incentives for transformation to climate neutrality in the industry.
- **New ETS-2** for emissions from **buildings, transport and small industry** installations.
- **Upstream system** (-> suppliers of fuels liable for submitting allowances); all allowances **auctioned**.

* **Package of legal acts - concluded in May 2023**

Emissions trading...

... ensures achievement of climate protection goals

- The “cap” ensures that the agreed emissions reduction goal will be achieved.
- The cap also sends a strong signal to companies that emissions must be gradually reduced.

... helps to reduce emissions at lowest costs

- Emissions trading grants flexibility for the participants: they decide if, where, when, and by which means emissions are reduced.
- The CO₂ price signal allows each participant a cost-based assessment: abate or buy allowances; and whether or not to sell “spare” allowances.

... generates auction revenues for governments

- Revenues from auctioning can be used to address vulnerable groups and/or support transformation activities in society and economy (research and development; demonstration and implementation).

The European Emissions Trading System (EU ETS)



© Telkine - Fotolia



The European Emissions Trading System was introduced in 2005

< 40%



The EU ETS covers slightly less than 40 percent of the EU's total greenhouse gas emissions.

30



In 2022, Norway, Iceland, Liechtenstein participated in emissions trading in addition to the 27 Member States.

Approx.
9,000



EU ETS covers 9,000 stationary installations such as power plants, refineries and steel mills.

1.31 billion t



All installations covered by the EU ETS emitted around 1.31 billion tonnes of CO₂eq in 2022

-38%



Emissions from European EU ETS installations dropped by around 38 percent between 2005 and 2022.

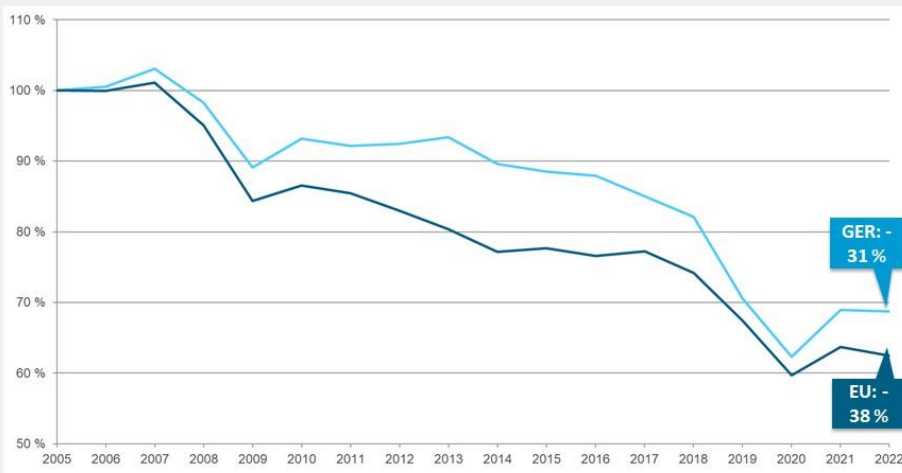
49 million t



Emissions from intra-European air traffic increased by 76 percent to just under 49 million tonnes of CO₂eq in 2022

Emission reductions in EU ETS since 2005

EU 30 and Germany



- Previous ETS reduction target for 2020 (- 21% vs. 2005) more than fulfilled
- Previous ETS reduction target for 2030 (- 43% vs 2005) already "in view"

→ Intensified target for 2030 („Fit-for-55”): - 62% vs. 2005

Source: DEHSt calculations based on data from the European Environmental Agency (2021 preliminary as of: 25/04/2022). Emissions between 2005 and 2012 include an estimation of historical emissions for the scope of the third trading period.

Evolution of EU ETS

EU ETS phase I

Pilot phase:

- National caps
- Nearly 100% free allocation
- Establishment of carbon market
- No banking

2005–2007

EU ETS phase II

Stabilisation:

- Stronger correction of NAPs by COM
- DE/UK auction 10%
- Banking for all periods
- Inclusion of aviation (2012)

2008–2012

EU ETS phase III

Consolidation and European harmonisation:

- EU-wide Cap (- 1.74% p.a.)
- Full auctioning power plants
- Benchmarking
- Harmonisation of rules

2013–2020

EU ETS phase IV

Structural Reform:

- EU-wide Cap (- 4.3/4.4% p.a.)
- MSR since 2019; surplus cancellation
- Innovation Fund & Modernisation Fund
- No use of international offsets

2021–2030

Rules for phase IV have currently been updated after finalisation of 'Fit for 55'-package

Conclusion and outlook

▪ EU ETS is working

- Since 2005, substantial emission reductions of around 38%.

▪ Reform of the EU ETS showing effect

- Significantly higher CO₂ price since 2018 after structural reform.
- EU ETS partly responsible for significant drop in emissions in the power sector.
- Decarbonisation of industry: in addition to a CO₂ price signal, accompanying support measures are necessary for investments in the transformation of industry.
- But flanking measures are also important in other sectors (buildings/transport).

▪ Current trend confirms scope for setting more ambitious targets

- Raising the EU GHG reduction target from 40% to at least 55% with a goal of GHG neutrality by 2050 requires adjustment of the cap in the EU ETS.
- A reformed EU ETS can make a significant contribution to ensuring that we efficiently achieve the German and European climate protection targets.



The national Emissions Trading System (nEHS)



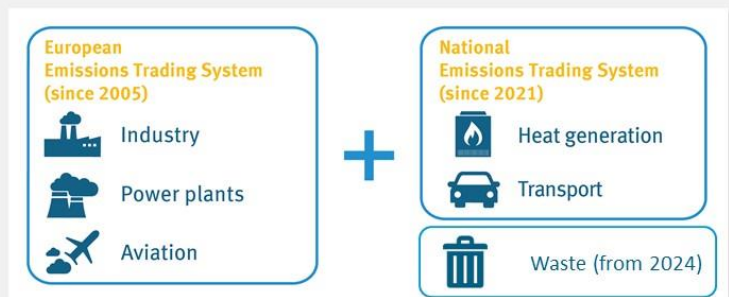
Since 2021, the EU ETS is complemented by the nEHS in Germany (national ETS)

- Addresses households, transport and small industry plants not covered by the EU ETS, covers fuel distributors (**upstream ETS**), not emitters as in the **EU ETS (downstream)**.
- All fossil fuels covered, irrespective of which sectors they are used in:
 - Goal: assign a CO₂ price to all fossil fuels used
 - But: provisions to avoid potential double burden to those fuel users already covered in the EU ETS
- nEHS sets a fixed price until 2025 and a price range (55-65 euros) for 2026:



Basics of the German national ETS (nEHS)

- December 2019: the **Emissions Trading Act for Fuels (BEHG)** implementing the nEHS came into force
- The goal is to introduce certificate trading for fuel emissions**
- Scope includes mainly emissions of the **heating/building and transport sectors**
- (Small) industries** outside the EU ETS scope are also included
- From 2024 **waste incineration** will be covered



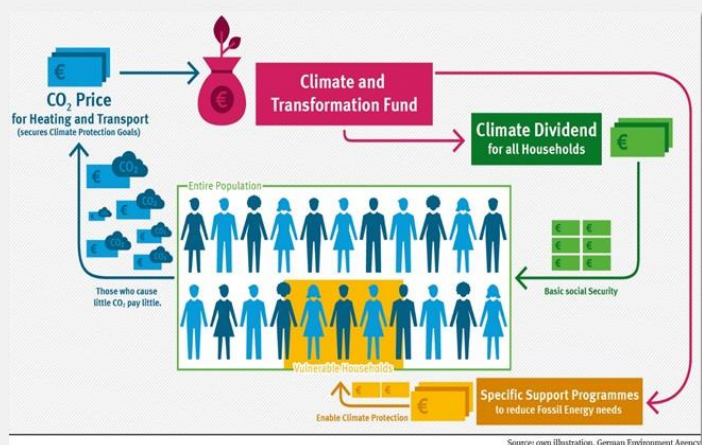
EU Fuel ETS (ETS 2) starting in 2027

The German nEHS as a preceding model for the European level

- Fit for 55 package
 - Decision to introduce a new and separate ETS for buildings, road transport and additional sectors on EU level
 - to achieve a 43% emission reduction in road transport and buildings sector in 2030 compared to 2005
- As in the nEHS, a price is set on fossil fuels via an upstream system covering fuel distributors
- Allocation of allowances only through **auctioning**
- The price is set through a **cap and trade** system, with an ambitious linear reduction factor (LRF > 5% p.a.)
- New **Social Climate Fund** to address the social impacts from the ETS 2 on vulnerable groups in the EU
 - From revenues in ETS 1 and ETS 2

UBA's policy mix concept for socially balanced CO₂ pricing

- social hardship in ETS 2 sectors must be avoided
- UBA suggests a policy mix containing:
 - A climate dividend
 - Supplementary support programs for vulnerable households
- this ensures social justice and public acceptance
- recently published [scientific input](#) available on our website



Thank you for your attention!

Dr Jürgen Landgrebe and Prof Dr Daniel Klingsfeld

E-Mail: emissionshandel@dehst.de

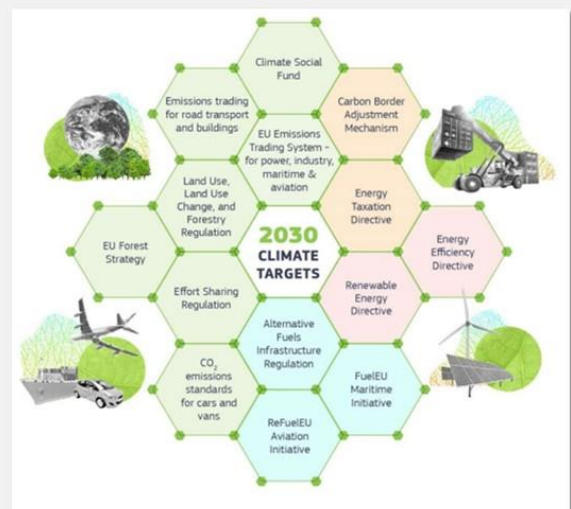
Internet: www.dehst.de

This presentation is based on a speech held by the German Emissions Trading Authority (DEHSt) and is not clear for publication. Check against delivery. References and quotations from the presentation must at all times be approved in written form by the DEHSt.



The „Fit for 55“ legislation package from 14 July, 2021 – state of play

- **Set of legislative proposals and strategies:** broad range of policies for energy supply, industry, transport, households, and LULUCF.
- Aligning energy and climate policy with the new EU climate policy goal for 2030 (at least minus 55% in GHG emissions compared to 1990).
- An political agreement on the ETS dossiers was reached in the Trialogue on 17/18 December 2023.
- Formal adoption by Council an EP is ongoing; entry into force in May 2023.
- Implementation in the various fields of action is now taking place gradually.



source: EU KOM

Overview on the ETS Dossiers under the Fit for 55 Package

Substantial reform of exiting the EU ETS and significant extension of the scope



How EU ETS shall contribute to achieve EU climate target (min - 55% reduction)

Substantial reform of EU ETS within the Fit for 55 Package

Ambition	Carbon Leakage Protection	New sector	Reform of ETS for aviation	ETS 2
<ul style="list-style-type: none"> Cap reduction Reform of Market Stability Reserve (MSR) 	<ul style="list-style-type: none"> Introduction of CBAM Reform of free allocation 	<ul style="list-style-type: none"> Maritime transport 	<ul style="list-style-type: none"> Phase-out of free allocation by 2027 Implementation of CORSIA 	<ul style="list-style-type: none"> Upstream-ETS for buildings and road transport

Utilization of revenues:

- 100% of national revenues from auctions are to be utilized for climate protection measures or social balance
- Extension of European funds:
 - Innovation fund (~ 650 mln EUA): renewables, CCS/CCU, industry decarbonization, buildings, transport
 - Modernization fund (approx. 440 mln EUA plus national funds): transformation of energy system in 10 lower income EU Member States
 - Creation of Social Climate Fund (est. 72 bln Euro between 2025-2032, plus EU Member States' own contributions)

Climate Policy Instruments & Carbon pricing strategies

Command & Control	CO ₂ Tax	Emissions Trading
Efficiency or performance standards (ELV's) are legally fixed and don't react on economic development	Tax levels don't react on economic development	Burden for enterprises (market price of certificates) contradictory to economic development
Applicable for New entrants; Politically very difficult to implement for incumbents.	Incumbents and New Entrants are covered.	Incumbents and New Entrants are covered.
National instrument	National instrument	Covers all EU Member States; Option of „Linking“ with other ETS systems
Revenues: No	Revenues: Constant	Revenues: Dependant from (market price of certificates and share of free allocation
Contribution to CO ₂ Target <u>predictable</u> but relatively small.	Contribution to CO ₂ Target <u>difficult to predict</u> .	CO ₂ Target is <u>always met</u> .

EU Fuel ETS (ETS 2)

The Implementation of the EU Fuel ETS in Germany and its Challenges

- **Start of the system:**
 - Monitoring/reporting based on historical emissions in 2024 (emissions report by 30 April 2025)
 - Monitoring/reporting based on actual emissions in 2025 and 2026
 - **From 2027:** Monitoring and reporting **with compliance obligations**/surrender of allowances in 2028
- } No surrender of allowances
- Differences in ETS design between the German nEHS and EU Fuel ETS:
 - Scope, MRV, Price formation and Compensation/double counting
 - Challenges of the implementation in Germany:
 - Generally, **transfer of nEHS into EU Fuel ETS** (without having two parallel systems)
 - **Identification of final consumers/end use sectors** necessary in EU Fuel ETS to ensure fuel use in respective sectors covered under the system and for reporting purposes
 - **Short timeline** for adoption of regulations/delegated and implementing acts on MRV, compensation mechanisms, auctioning, registry

歐盟就業、社會事務及融合總署(DG EMPL)

Taiwan “Net-Zero governance” delegation: European Green Deal and Just Transition Policies in the European Union



Taiwan “Net-Zero governance” delegation

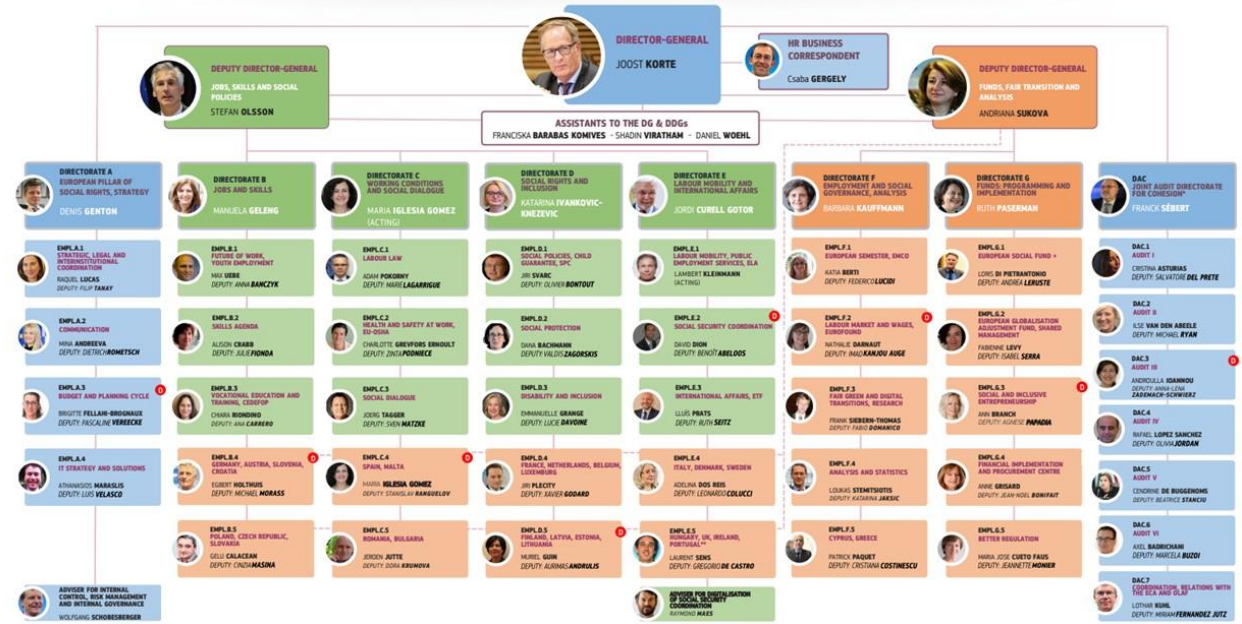
European Green Deal and Just Transition Policies in the European Union

28 August 2023

Frank SIEBERN-THOMAS
Fair Green and Digital Transitions, Research
DG Employment, Social Affairs and Inclusion

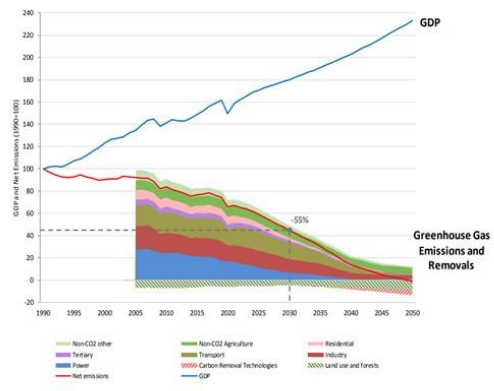
Introduction & policy context





The EU's raised climate ambition

- Commitment to **Paris Agreement**
- Climate neutrality by 2050: **European Green Deal** (2019), EU Long-Term Strategy to UNFCCC (2020)
- The **European Climate Law**, signed by MS and Parliament in June 2021, sets out:
 - Climate neutrality in the Union by 2050 as a legally binding objective
 - A 2030 target to reduce GHG emissions by at least 55% compared to 1990 levels
- Globally, national net zero pledges increased rapidly in 2020 and 2021; COP-27 announced a **Just Transition Work Program**



Source: Stepping up Europe's 2030 climate ambition, COM(2020) 562 final, 17.9.2020



Europe is now the very first continent that presents a comprehensive architecture to meet our climate ambitions.

*Our Package aims to combine the reduction of emissions, with measures to preserve nature, and to **put jobs and social balance at the heart of this transformation.***

Statement by President von der Leyen on delivering the European Green Deal, 14 July 2021



Policy context

Developments since mid-2021:

- Higher **energy prices & inflation** since mid-2021, exacerbated by geopolitical developments (war in Ukraine)
- Labour market resilience, but increasing **labour and skill shortages**
- EU measures since autumn 2021, including **REPowerEU Plan** and **emergency interventions** to ensure energy security and solidarity.
- For **93% of Europeans**, energy prices pose a **serious problem**.



Transition towards 2030 targets:

- 2030 climate target: reduce EU **GHG emissions by 55%** vs 1990 (30% reduction achieved by 2021)
- **“Fit for 55” legislative package** (July/Dec 2021)
- **88% of Europeans** agree **no one should be left behind** in the green transition.

IPCC 2022 report:

- “Without immediate and deep emissions reductions across all sectors, limiting global warming to 1.5°C is beyond reach.”

The only way out: **“massive social and societal transformations”**



Transition to net zero

Employment and social dimension & fairness challenges



Fairness challenges of the green transition

Employment & skills aspects

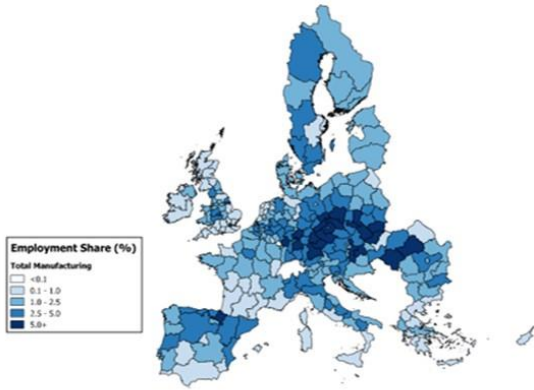
- “Triple dividend” possible with right policies, but **labour reallocation and skills needs** in certain sectors (e.g. energy-intensive industries) and regions
- But different **challenges and opportunities** for regions, industries, workers, households and consumers
- **Employment and social dimension** of twin transition
 - *Net up to 1 million new jobs by 2030*; **green skills** and **green jobs** increase in importance; job losses and restructuring in certain areas
 - **Green jobs** offer significant opportunities for job creation (+91.6% jobs in renewable energy production 2000-2019), but job **quality and equal opportunities** are key
 - At least **35 million people in EU in energy poverty**, already before rising energy prices (2020)

Policies at all levels are key for realising opportunities and addressing challenges of the green transition

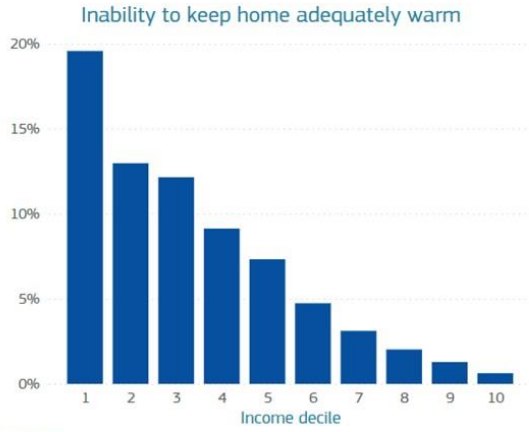


Fairness challenges of the green transition

Energy transition: employment, social and distributional challenges



Employment share in energy-intensive Industries

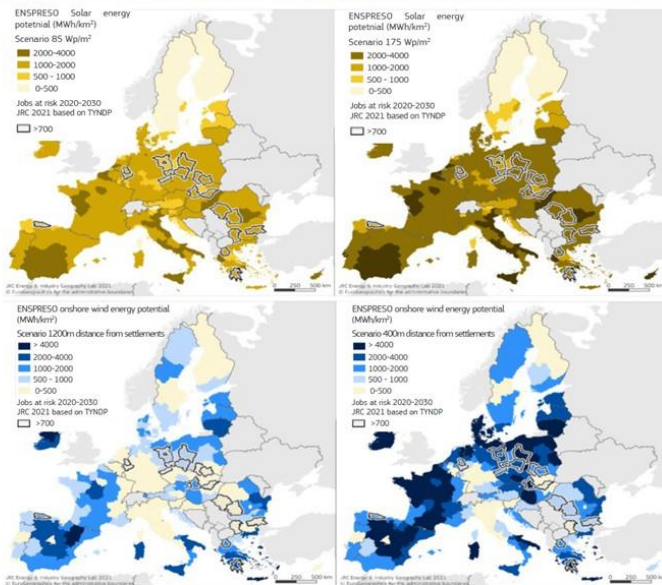


Source: EU-SILC microdata 2019, 2020



Fairness challenges of the green transition

Territorial dimension of job creation and labour market transitions



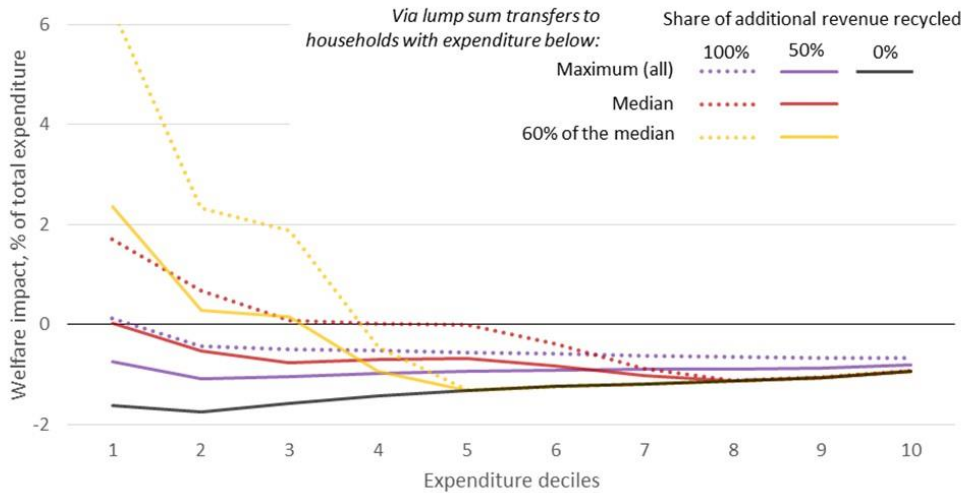
Source: JRC(2021), The future of jobs is green

Jobs at risk vs. job creation potential in renewable energy production



Fairness challenges of the green transition

Revenue recycling needed to address regressive effects

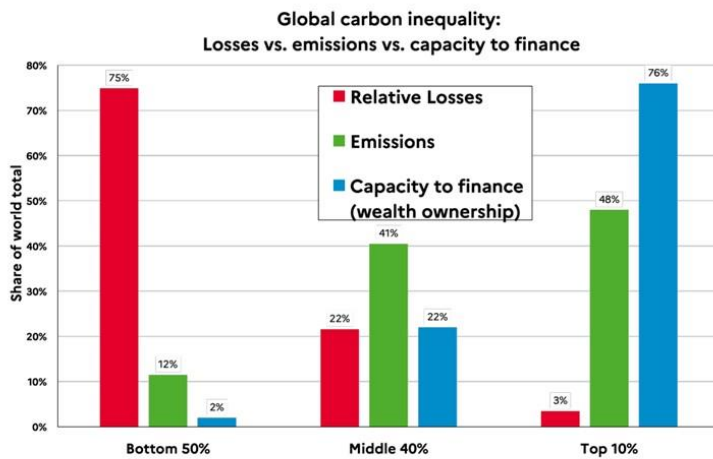


Source: SWD(2021) 452 final



Fairness challenges of the green transition

Effects and efforts of emission reductions are unequal across income groups



"For the first time carbon inequality within countries is larger than between countries."

Climate Inequality Report, World Inequality Lab (2023)

"The bottom 50% of the world population (in terms of GHG emissions) contributes to 12% of global emissions but is exposed to 75% of relative income losses due to climate change."

Chancel, L., Bothe, P., Voituriez, T. (2023) Climate Inequality Report 2023 World Inequality Lab Study 2023/1

Figure 29: Global carbon inequality: losses vs. emissions vs. capacity to finance



How do Europeans see the green transition?

Expectations and concerns

The green transition
**should not leave
anyone behind**

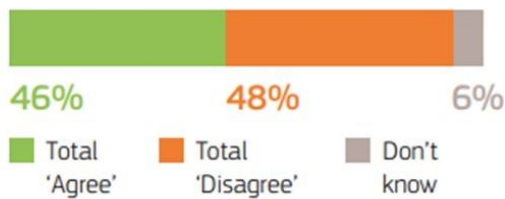
88%
Total 'Agree'



8%
Total 'Disagree'

4%
Don't know

46% agree to consider they are confident that by 2050 sustainable energy, products and services **will be affordable** for everyone, including poorer people



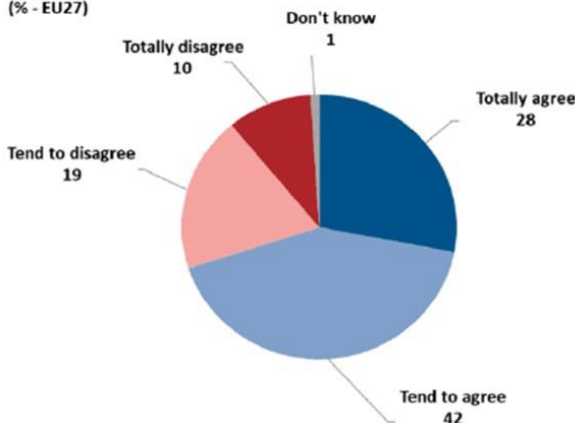
Source: Special Eurobarometer 527 on "Fairness perceptions of the green transition"



How do Europeans see the green transition?

Need for action & shared responsibility

QA1.3 To what extent do you agree or disagree with the following statements?
Climate change is something that frightens you
(% - EU27)



Feel a **personal responsibility to act** to limit climate change

77%
Total 'Agree'



21%
Total 'Disagree'

2%
Don't know

Should **personally do more than what they are doing** to contribute regardless of what others do

72%
Total 'Agree'



25%
Total 'Disagree'

3%
Don't know



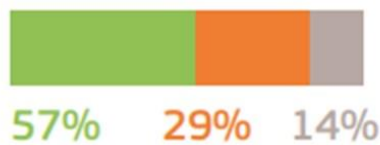
How do Europeans see the green transition?

Opportunities for new jobs and skills

61% think that policies to tackle climate change will **create good quality jobs** (in terms of earnings, job security and quality of the working environment)



57% think that policies to fight climate change will **create more new jobs than they will remove**



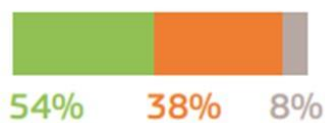
■ Total 'Agree' ■ Total 'Disagree' ■ Don't know



How do Europeans see the green transition?

Skills for the green transition

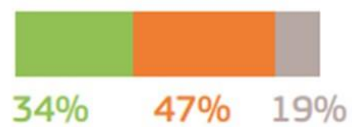
54% agree that their **current skills allow them to contribute** to the green transition



55% think that being in a job that contributes to advancing the green transition is **important to them personally**



34% think that their job is contributing to **advancing the green transition**



How do Europeans see the green transition?

Support for political action

Support for policy actions to advance a fair green transition

- Total 'In favour'
- Total 'Opposed'
- Don't know

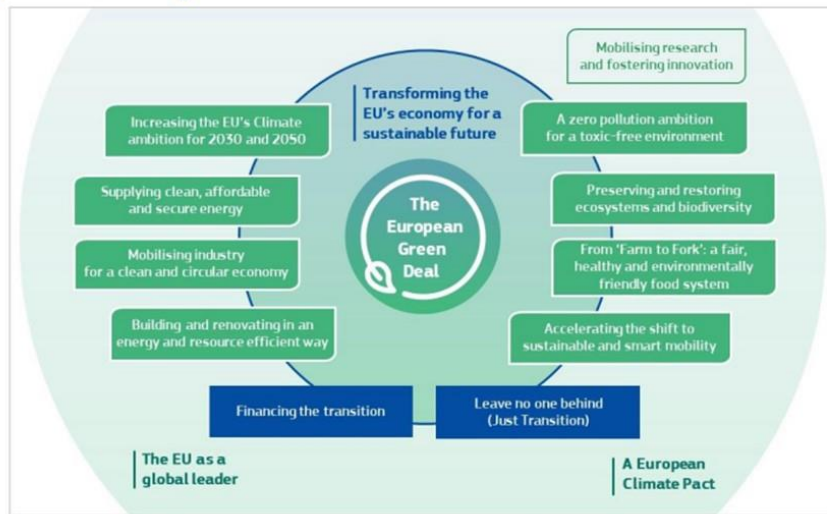


Policies for a fair green transition



The European Green Deal

An agenda for a systemic transformation that leaves no one behind



Source: COM/2019/640 final



➔ Massive investment need of ca. EUR 350 billion per year until 2030 in the energy system alone (and an additional EUR 130 billion per year for environmental goals)



*"There will be a **Just Transition** or no transition at all.*

(...)

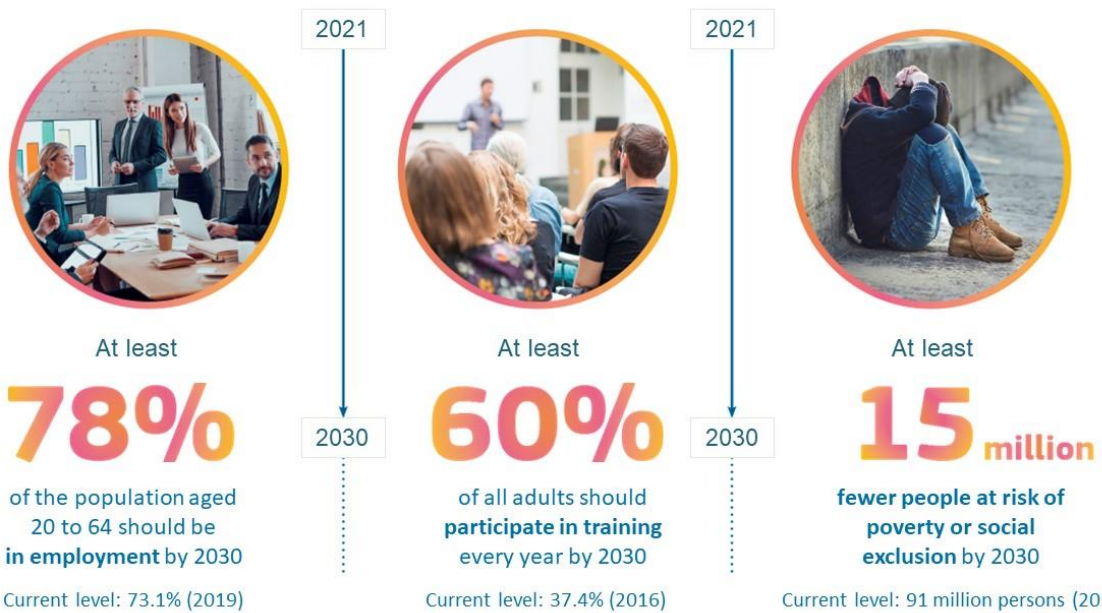
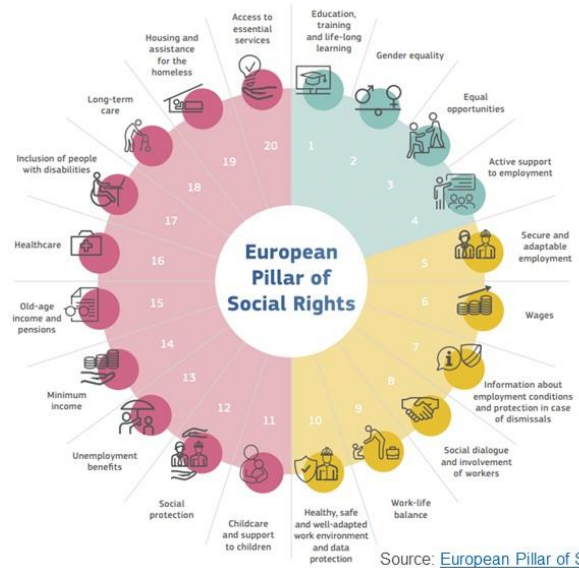
I think this is probably the biggest challenge we will be facing, certainly in this time, with high energy prices and other challenges that all of our societies face"

Statement by European Commission Executive Vice-President Frans Timmermans
Speech at the Environment Council, 20 December 2021

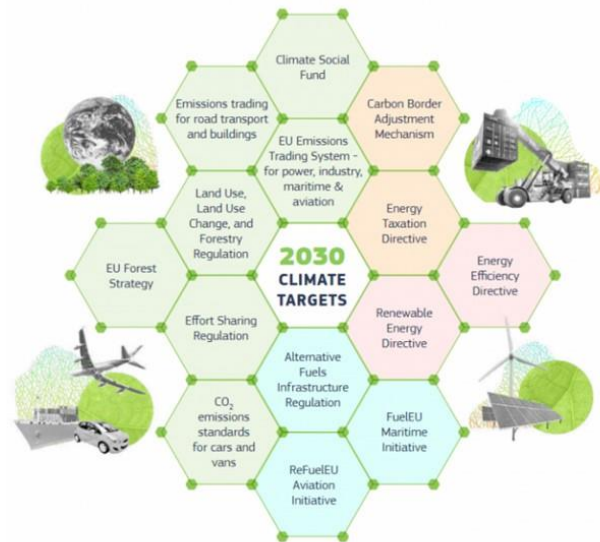


European Pillar of Social Rights

- Inclusive access to skills and education
- Active support to employment
- Access to essential services
- Fair distribution of income
- Good working conditions and decent wages
- Access to social and health services
- Social protection and inclusion
- Equal opportunities & Gender Equality



'Fit for 55' package



“Fit for 55” – part I (14 July 2021)

Pricing	Targets	Rules
<ul style="list-style-type: none"> • Stronger Emissions Trading System including in aviation • Extending the Emissions Trading to maritime, road transport, and buildings • Updated Energy Taxation Directive • New Carbon Border Adjustment Mechanism 	<ul style="list-style-type: none"> • Updated Effort Sharing Regulation • Updated Land Use, Land Use Change and Forestry Regulation • Updated Renewable Energy Directive • Updated Energy Efficiency Directive 	<ul style="list-style-type: none"> • Stricter CO2 performance for cars and vans • New infrastructure for alternative fuels • ReFuelEU: More sustainable aviation fuels • FuelEU: Cleaner maritime fuels
Support Measures		
<ul style="list-style-type: none"> • Using revenues and regulations to promote innovation, build solidarity and mitigate impacts for vulnerable households, microenterprises, energy consumers and transport users - new Social Climate Fund and enhanced Modernisation and Innovation Funds 		



“Fit for 55” – part II (14 December 2021)

Mobility	Climate and Energy	Environment
<ul style="list-style-type: none"> Revision of the Regulation on the trans-European transport network (TEN-T) EU rail corridor initiative to boost long-distance and cross-border passenger rail New EU Urban Mobility Framework Revision of the Intelligent Transport Directive 	<ul style="list-style-type: none"> EU legislative proposal to reduce methane emissions in the energy sector Hydrogen and decarbonised gas package Revision of the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) Commission Communication on restoring Sustainable Carbon Cycles 	<ul style="list-style-type: none"> Strengthening EU law to combat environmental crime <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>further initiatives in 2022, to modernise the transport sector and ensure it reaches 90% emissions reduction target envisaged in the European Green Deal (incl. on CO₂ emission standards for heavy-duty vehicles)</p> </div>
Social		
<ul style="list-style-type: none"> Council Recommendation on ensuring a fair transition towards climate neutrality 		



Council Recommendation (June 2022) *Ensuring a fair transition towards climate neutrality*

- The Recommendation aims to encourage Member States to fully **exploit the benefits and opportunities** associated with the green transition while **fairly spreading the costs** of tackling and adapting to climate change.
- It provides guidance for **national-level policies** (incl. for affected regions) on the **right accompanying policies** necessary to make the most of the green transition’s potential (*‘triple dividend’*).
- It promotes a meaningful **involvement of social partners** and the implementation of a **whole-of-society approach**
- It delivers on **objectives of the Green Deal** and contributes to implementing the **European Pillar of Social Rights**.
- It builds on **existing actions**, including tools, plans, policy guidance, International references (e.g. **ILO Just Transition Guidelines**)



Council Recommendation on a fair transition

Policy guidance and monitoring



Implementation and monitoring:

- in the context of the **European Semester**, incl. possible national **REPowerEU chapters** in the RRP (under the Recovery and Resilience Facility) to ensure energy security and accelerate the transition;
- **National Energy and Climate Plans** under the Energy Union and Climate Action Governance



Council Recommendation on a fair transition

Next steps



- Support the enhancement of the adequacy, consistency and effectiveness of **Member States' fair transition policies**
- Ensure **regular monitoring and follow-up**, including in the context of the European Semester and the National Energy and Climate Plans
- **Strengthen the database; update methodological guidance**, including on **skills, tasks and jobs contributing to the green transition**
- **Regular monitoring on energy poverty; research on access to essential services**, also by **developing the concept of 'transport poverty'**
- **Exchanges with key stakeholders, people and communities** concerned; exchanges of best practices, including in the context of industrial ecosystems' transition pathways (and at **COP-27 and Clean Energy Ministerial**)
- Mainstreaming of just transitions, incl. **R&I and social innovations for fair transitions**



Funding support to a fair transition

- **Recovery and Resilience Facility (RRF)**
- **Cohesion Funds** (Just Transition Fund, European Social Fund plus, ERDF, CF) to **develop social measures** targeting the most vulnerable
- JTF to provide targeted support for **economic diversification and reconversion of territories concerned** and alleviate the socio-economic impacts of the transition
- Other measures to provide deliver income support, price regulation, reduction in VAT and energy-related taxes, increase in minimum wage, ...
- **Horizon Europe** Research & Innovation Framework Programme
- **Social innovations** for a fair, green and digital transition
- **Mainstreaming of (climate, digital) objectives** across funds and programmes and **synergies across funding instruments**



Social Climate Fund

- **Purpose:** address the social impacts arising from the new emissions trading system for buildings and road transport
 - Focus on **vulnerable groups**, esp. those affected by energy and/or transport poverty
 - Definitions (and indicators) of energy and **transport poverty**
- **EUR 86.7 billion** (incl. 25% national contributions) during 2026-2032
- **Social Climate Plans** to be submitted by Member States after stakeholder consultations by mid-2025 (incl. milestones and targets)
- **Social Climate Dialogues**



Social Climate Fund

What measures can be financed?



Support energy efficiency & renovation of **buildings**, clean heating & cooling, renewable energy and storage



Finance zero- & low-emission **mobility & transport**, including public transport



Provide temporary **direct income support** to vulnerable households

consistent with reforms and investments and pending impacts of investments - max. 37,5% of the Plans

✓ compliance with do no significant harm (DNSH) principle



Green Deal Industrial Plan

- Relies on the strengths of the **EU Single Market** aiming at providing a more supportive environment for scaling up of the EU's manufacturing capacity for **net-zero technologies** and products required to meet Europe's ambitious climate targets.



- Three key proposals:

- Net Zero Industry Act:** identify goals for industrial capacity by 2030 & reduce the length and enhance the predictability of permitting processes
- Critical Raw Materials Act:** ensure EU's access to a secure, diversified, affordable and sustainable supply of critical raw materials.
- Energy:** EU energy platform, reform of the electricity market design...



Just transitions at international level

EU-ILO Just Transition Pavilion at COP

- 40 events, meetings on knowledge sharing around the social and employment dimension of the green transition, with 18 000 online and offline participants
- Just Transition Knowledge Hub
- Launch of Green Jobs for Youth Pact



Just Transition Work Programme

- Scope, institutional arrangements, modalities, linkages, funding and outcomes
- Overall agreement on the importance of 'leaving no one behind' in the transition to a low-carbon economy but remaining issues for COP28



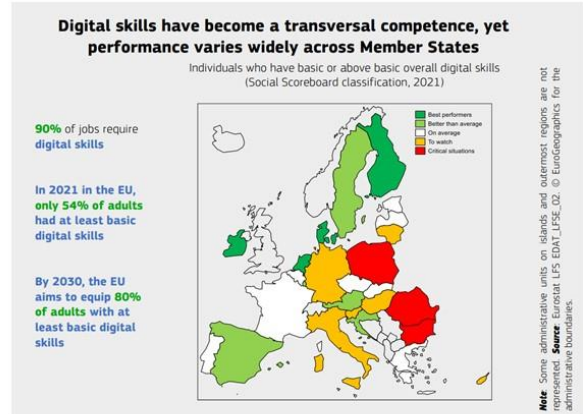
Policies for a fair digital transition



Fair digital transition

Challenges and opportunities for digital skills

- **90% of jobs** require at least basic digital skills; 60 to 70% of workers require basic or moderate digital skills.
- **52% of adult workers** need to develop their digital skills. Only 26% of workers undertook training activities for digital skills in the mid-2020 - 21 period.

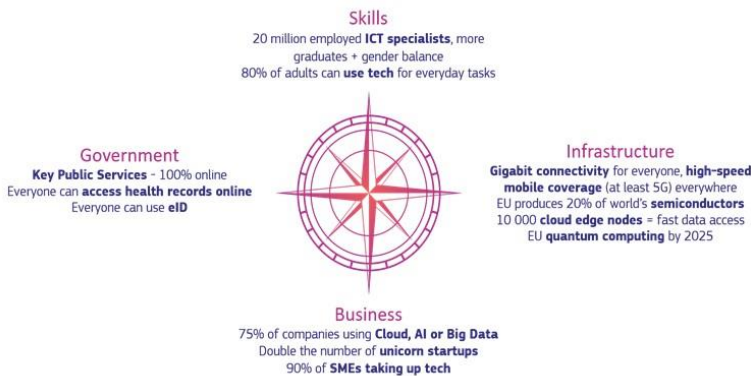


Source: Joint Employment Report, March 2023



Digital Decade

A digital transition that empowers citizens and businesses



➤ Skills:

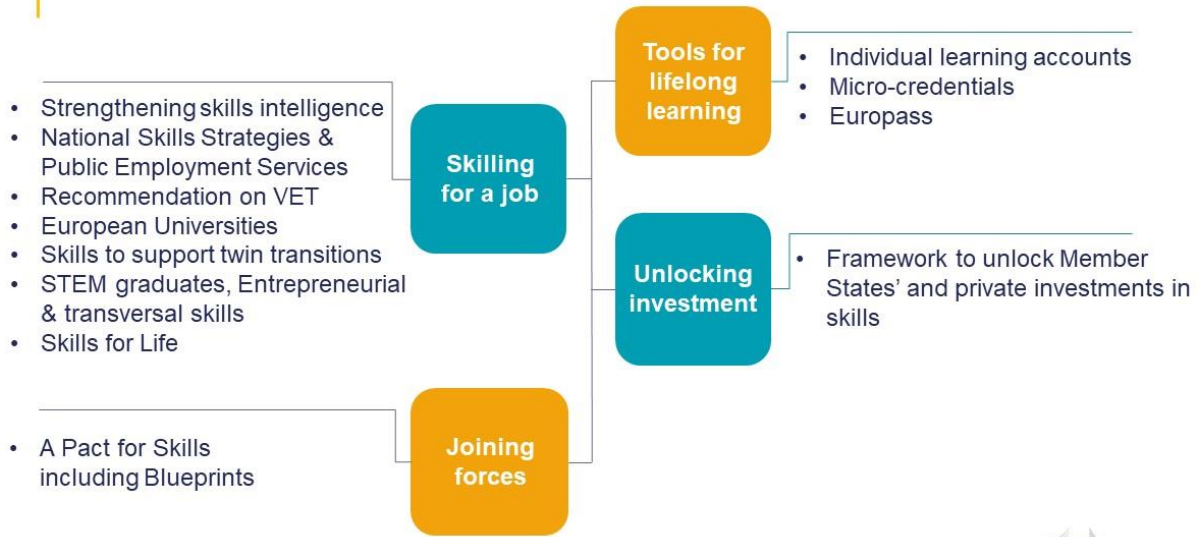
- **80% of adults can use tech** for everyday tasks vs. 54% in 2021
- ICT specialists: **20 mio by 2030** vs. 9 mio in 2021; **bridging gender- & diversity gap** (19% female ICT specialists in 2021)

➤ Businesses:

- **75% of companies** using Cloud, AI, or Big Data
- **2x more unicorn startups**
- **90% of SMEs** taking up technologies



European Skills Agenda



37



Declaration on Digital Rights and Principles

Endorsed by the EU (co-legislators) in January 2022

Objective: ensure people are empowered to fully enjoy the opportunities that the digital decade brings

The principles are shaped around 6 themes:

- Putting people and their rights at the centre of the digital transformation
- Supporting solidarity and inclusion
- Ensuring freedom of choice online
- Fostering participation in the digital public space
- Increasing safety, security and empowerment of individuals
- Promoting the sustainability of the digital future



Declaration on Digital Rights and Principles

Chapter II - Solidarity and inclusion: Technology should unite, not divide people. Everyone should have access to the internet, to digital skills, to digital public services and to fair working conditions.

Digital education, training and skills (the right to digital education, supporting efforts of digitalization of education, digital upskilling and re-skilling)

Fair and just working conditions (the right to fair, just, healthy and safe working condition and protection in a digital environment, including the right to disconnect)

Chapter III - Freedom of choice: People should benefit from a fair online environment, to be safe from illegal and harmful content and be empowered when they interact with new technologies, like artificial intelligence.

Interactions with artificial intelligence (human-centered, trustworthy, ethical and transparent systems)

Fair digital environment (the freedom of choice, fair competition, respect of fundamental rights, user and consumer rights, interoperability, transparency for informed choices)





Major events



- 9 May:
European Year of Skills 'festival'
- 8 - 9 June:
'Making Skills Count' event
- 23 - 27 October:
The European Vocational Skills week
- 15 - 16 November:
The Employment and Social Rights Forum
- Beginning of 2024:
The concluding event



Major flagship initiatives



EU Tools to support skills policy

> Europass



> ESCO



> European Qualifications Framework



> SkillsOvate

SKILLS OVATE
ONLINE VACANCY
ANALYSIS TOOL FOR
EUROPE



> Eures



> DigComp



Funding instruments to support skills policy

European Social Fund



Recovery and Resilience Facility



Digital Europe Programme



Erasmus +



InvestEU



Discussion

Frank.Siebern@ec.europa.eu
EMPL-Green-Deal@ec.europa.eu

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_6795

<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/06/16/council-takes-action-to-ensure-green-transition-is-fair-and-inclusive>



© European Union 2022

Unless otherwise noted the reuse of this presentation is authorised under the [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license. For any use or reproduction of elements that are not owned by the EU, permission may need to be sought directly from the respective right holders.



歐盟稅收和關稅同盟總署

Carbon Border Adjustment Mechanism: Presentation to the Taiwanese
Delegation in Brussels and officials from Taiwan



Carbon Border Adjustment Mechanism

Presentation to the Taiwanese Delegation in Brussels and
officials from Taiwan

23 July 2023

Outline

1. Carbon Border Adjustment Mechanism – main features
2. Implementing Regulation for the transitional period – overview of reporting requirements



Carbon Border Adjustment mechanism as part of the European Green Deal



The 'fit for 55' package aims to deliver the transformational change needed in a **cost-efficient** and **competitive** way while ensuring a **just and fair transition**.

Contribute to the [European Green Deal](#) objective of EU-wide climate neutrality by 2050

Ensure that the transition is fair and leaves no-one behind

Policy mix between pricing measures, targets, standards and support measures

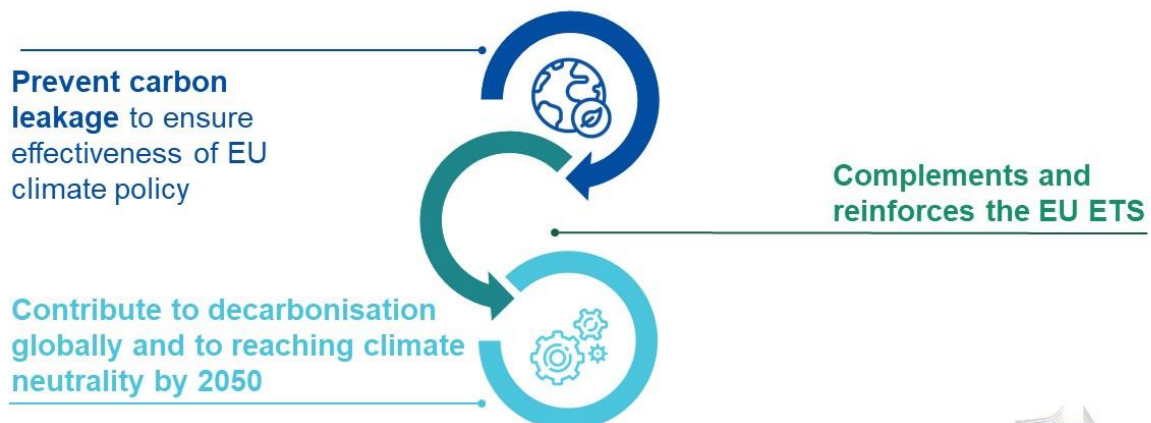


Strengthening the EU Emission Trading System

- ETS is the EU core carbon pricing instrument to reduce emissions in industry, power and intra-EU aviation (40% of total economy)
- Emission reductions achieved: -35% compared to 2005
- Increased reduction target from 2030 from -43% to -62%
- Increased ambition requires phasing-out free allowances in sectors at risk of carbon leakage

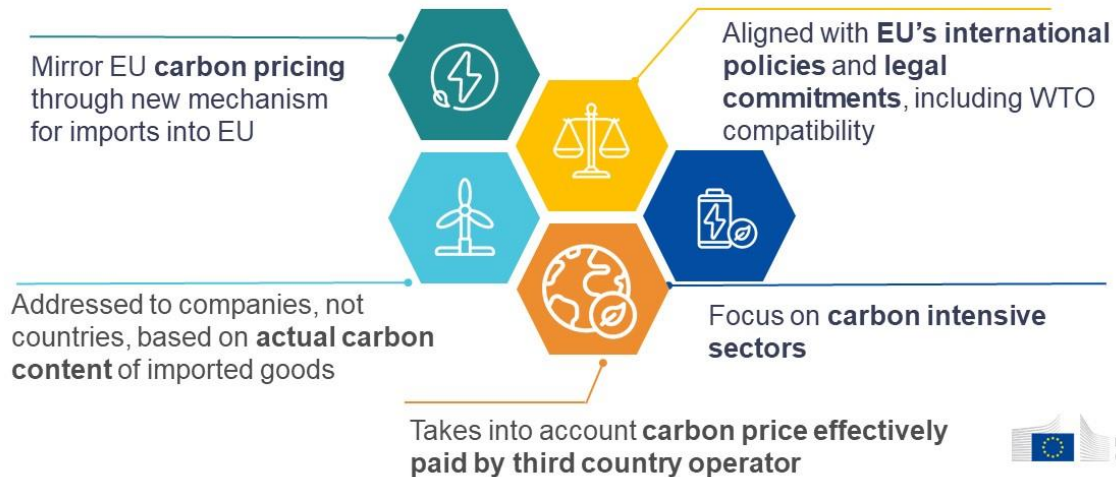


So, what is the aim of the CBAM?



And how do we do this?

Key elements of design



Sectors

□ In the **first phase**:



CEMENT



IRON & STEEL



ALUMINIUM



FERTILISER



ELECTRICITY



HYDROGEN

□ Includes some precursors and downstream products

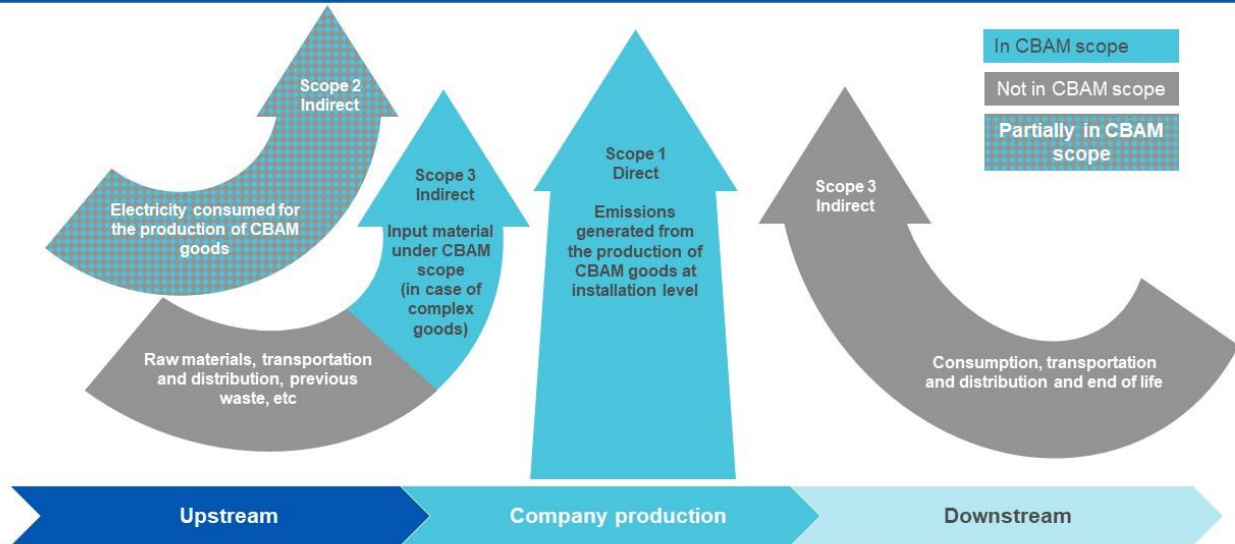
□ Selected on the basis of 3 criteria:

- ✓ High risk of carbon leakage (High carbon emissions; High level of trade)
- ✓ Covering more than >45% of CO₂ emissions of ETS sectors (54% of free allowances in 2021)
- ✓ Practical feasibility

□ In a **second stage**, may be extended to other ETS sectors



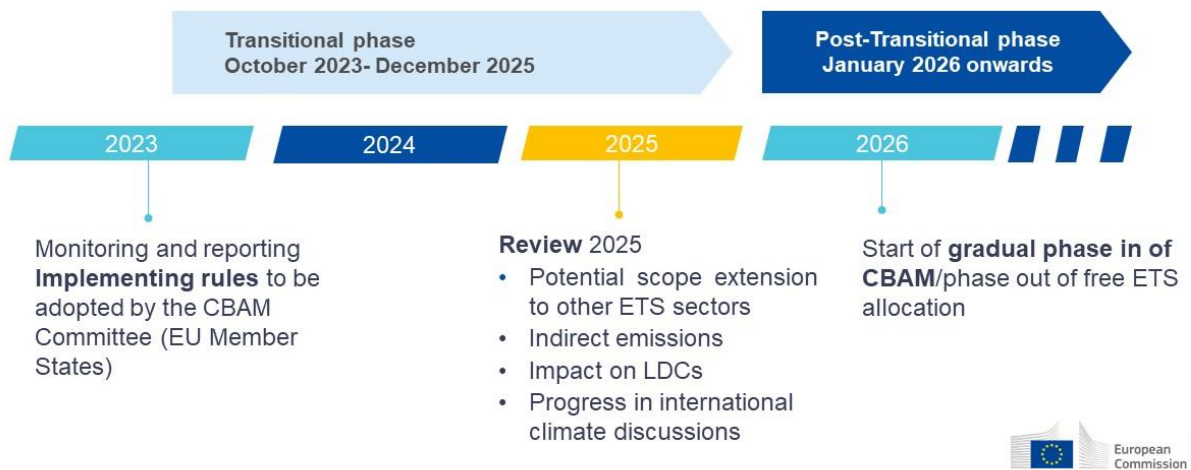
Emissions under CBAM scope



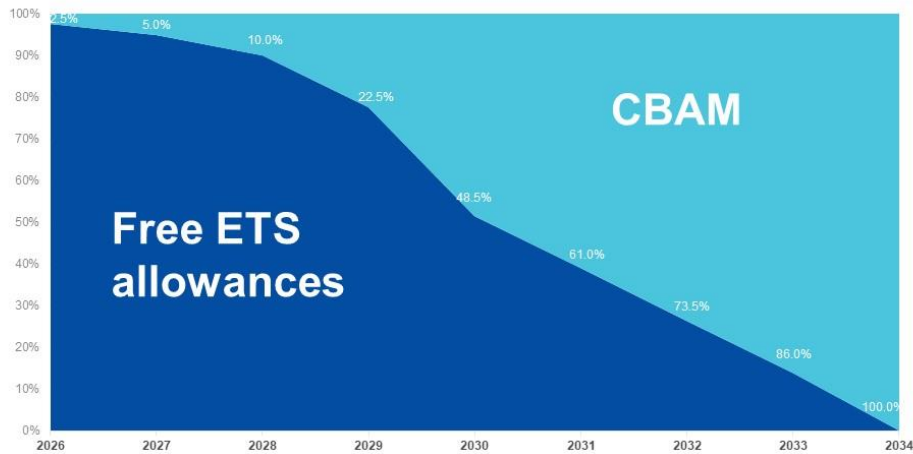
8



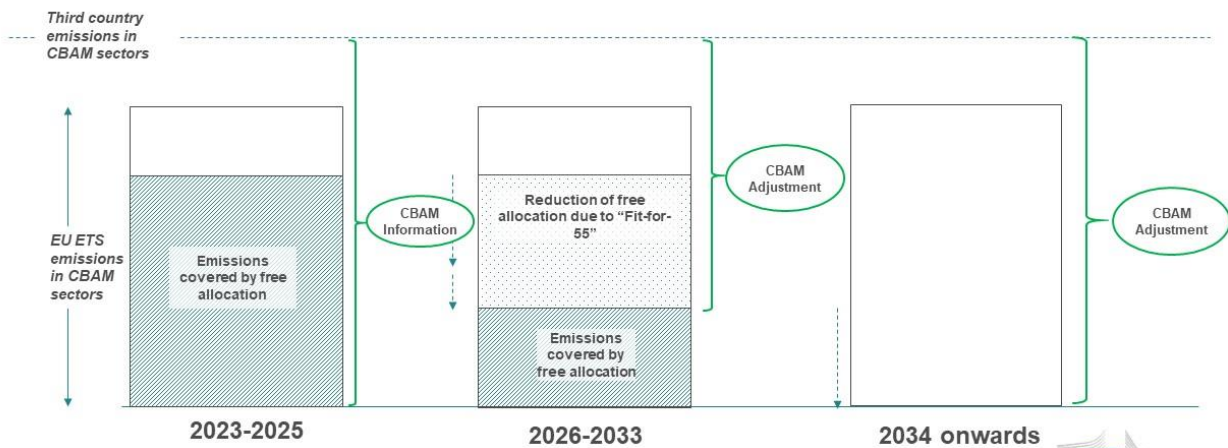
Gradual implementation of CBAM



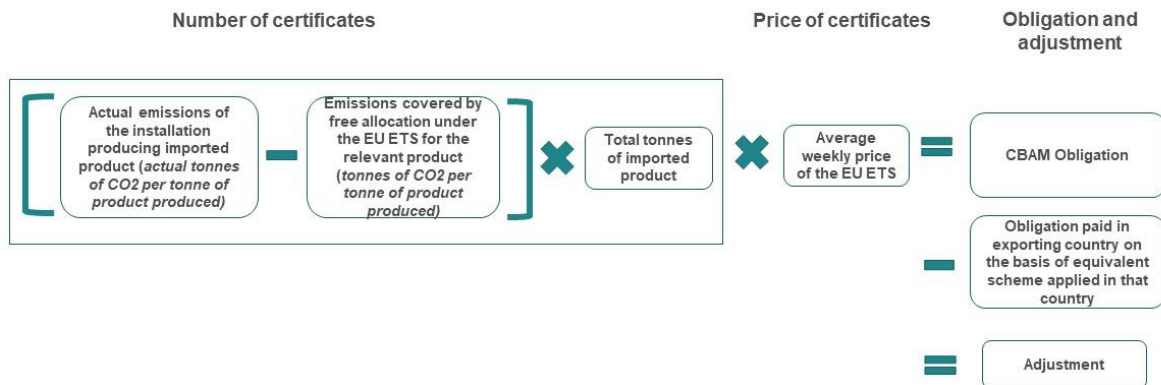
Phasing-out of free allocation / Phasing-in of CBAM



Free Allocation → CBAM



Calculation of the adjustment



Outline

1. Carbon Border Adjustment Mechanism – main features
2. **Implementing Regulation for the transitional period – overview of reporting requirements**



Implementing Regulation

Principles of our approach

- The transitional period is a **learning phase** for all:
 - Understanding respective roles and tasks
 - Collection of information
 - Facilitate smooth roll out of the mechanism after the 2025
- The information collected will allow the European Commission to further specify and finalise methodology and find synergies with existing monitoring schemes
- **The information collected will feed into the review of the mechanism by 2025** and provide further clarity of the functioning
- **Reporting flexibilities** reflect the above and aim to introduce openness and balancing a smooth introduction with information needs



Reporting obligations in the transitional phase and what's coming later: a recap

Transitional phase October 2023 - December 2025

- **CBAM report containing the following:**
 - Total quantity of goods imported during the preceding quarter
 - Total embedded direct and indirect emissions in those goods
 - The carbon price due in the country of origin for the embedded emissions

→ **Report to be submitted each quarter**

Post transitional phase January 2026 onwards

- **CBAM declaration containing the following:**
 - Total quantity of goods imported during the preceding calendar year
 - Total embedded emissions in those goods
 - Emissions to be verified by EU accredited verifier
 - Total number of CBAM certificated to be surrendered
 - The carbon price effectively paid in the country of origin for the embedded emissions

→ **Declaration to be submitted each year**



Guidance and support by the Commission communication and training



Approach to aggregated goods category

- Aim is to have a limited number of goods categories and production processes which can be sufficiently simple in terminology and legal requirements
- Groups of CN codes, sometimes expressed different than in CBAM Regulation Annex I, e.g.:

2601 12 00 – Agglomerated iron ores and concentrates, other than roasted iron pyrites	Sintered Ore
7201 – Pig iron and spiegeleisen in pigs, blocks or other primary forms	Pig Iron
Some products under 7205 (Granules and powders, of pig iron may be covered here)	
7206 – Iron and non-alloy steel in ingots or other primary forms (excluding iron of heading 7203)	Crude steel
7218 – Stainless steel in ingots or other primary forms; semi-finished products of stainless steel	
7224 – Other alloy steel in ingots or other primary forms; semi-finished products of other alloy steel	
7208 – Flat-rolled products of iron or non-alloy steel, of a width of 600 mm or more, hot-rolled, not clad, plated or coated	Iron or steel products
.....	

Monitoring and reporting rules: What to monitor?

- Step 1: Define the installation's boundaries, **production processes** and production routes
- Step 2: Select **monitoring methods** for all source streams / emission sources
- Step 3: Ensure further data needed for "attributed emissions" – quantify imports and exports of heating, cooling, electricity, waste gases, and their respective emission factors
- Step 4: **Monitor relevant precursor materials**: imported quantity per installation of origin, their specific embedded emissions, if applicable: carbon price already paid, consumption levels in production process
- Step 5: **Determine activity level** (amount of CBAM good produced) and their specific embedded emissions per tonne
- Step 6: **For complex goods, add embedded emissions of precursors**. If the operator cannot adequately determine the embedded emissions, use preliminary default values



emissions

- Until 31 July 2024 for each import of goods for which the reporting declarant does not have all the information listed in Article 3(2), the reporting declarant may use **other methods for determining the emissions, including default values**
- Until 31 December 2024 other monitoring and reporting methods, if they lead to similar coverage and accuracy :
 - a carbon pricing scheme where the installation is located, or
 - a compulsory emission monitoring scheme where the installation is located, or
 - an emission monitoring scheme at the installation which can include verification by an accredited verifier
- Complex goods may be based on **estimations** provided the cumulated emissions of these installations contributing to the **total emissions of the goods represents less than 20% of those emissions**



1. 歐盟研究與創新總署

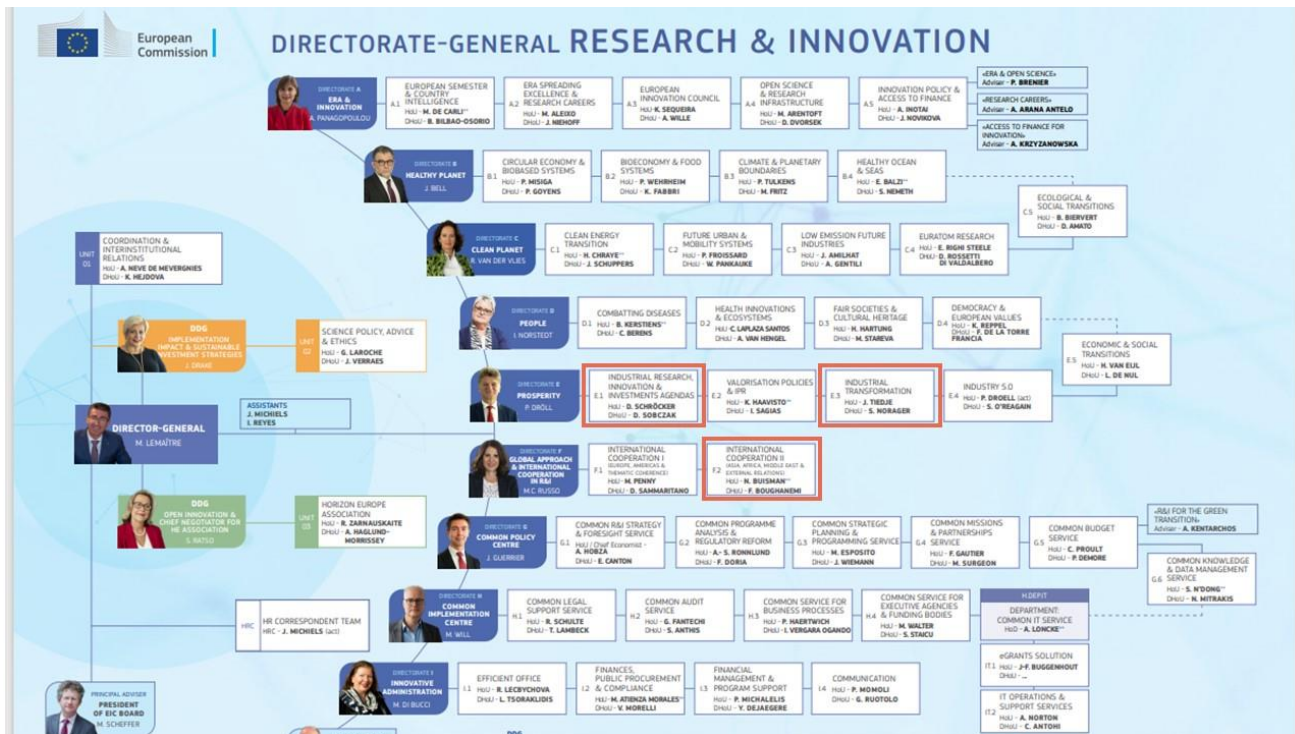
EU Policy instruments for industrial research & innovation towards climate neutrality



EU Policy instruments for industrial research & innovation towards climate neutrality

European Commission, DG RTD

28 August 2023, Brussels



Overview of R&I actions

- Context - the European Green Deal
 - and other legislation related to climate neutrality in industry
- Funding R&I through Horizon Europe instruments
 - Cluster 4 'Digital, industry & space'
 - Partnerships + focus on Processes4Planet
 - Missions + focus on Adaptation to climate change
- More EU instruments for R&I in industry
 - Industry 5.0
 - ERA industrial technology roadmaps
 - Demonstrators for climate-neutral industries



European Green Deal

2030 target of at least 55% reduction in greenhouse gas emissions
2050 climate neutrality

EU industries

- Energy-intensive industries accounted for **17% of the EU's total greenhouse gas emissions** in 2019, making reduction of emissions in these industries a cornerstone to achieving the **EU's climate goals for 2030 and 2050**.
- **Developing and deploying low-carbon technologies** in these industries is key.

RePowerEU strategy

- Russia's invasion of Ukraine strengthened the case for Europe to accelerate the green transition and become more **energy efficient**.
- Launched in May 2022, REPowerEU has helped the EU
 - reduce its dependency on Russian fossil fuels
 - save almost 20% of its energy consumption
 - introduce the gas price cap and the global oil price cap
 - double the additional deployment of renewables

Net-zero industry act (proposal 16/03/2023)

- Aims at increasing the EU's manufacturing capacity of **technologies that support the clean energy transition** and release extremely low, zero or negative greenhouse gas emissions when they operate.
- Aims at attracting investments and will create better conditions and market access for **clean tech in the EU**





- Quick deployment of manufacturing capacity
- Critical Raw Materials Supply
- Affordable and sustainable energy
- A predictable and simplified regulatory environment
- Net-Zero Industry Act
- Promote regulatory sandboxes
- Electricity Market Design reform

- National and EU funding
- Speeding up access to finance
- InvestEU, REPowerEU, Innovation Fund, State aid Temporary Crisis and Transition Framework, a European Sovereignty Fund

- Green and digital skills
- Enhancing skills
- European Skills Agenda, Partnership for Skills

- Diversified access to critical inputs
- Trade and resilient supply chains
- Free Trade Agreements, Critical Raw Materials Club, Clean Tech/ Net-zero Industrial Partnerships



Funding R&I through Horizon Europe

• Cluster 4 ‘Digital, Industry and Space’

- Promoting an open strategic autonomy by leading the development of key digital, and enabling and emerging technologies, sectors and value chains
- Making Europe the first digitally enabled, circular, climate-neutral and sustainable economy
- Creating a more resilient, inclusive and democratic European society

• Missions

EU missions = setting clear targets, deliverables and timeframes and adopt an approach that has R&I at its centre, but goes beyond R&I and is inclusive (citizen engagement)

• Partnerships

European partnerships = large scale pooling of resources between the EU and other actors (public and private); alignment of agendas

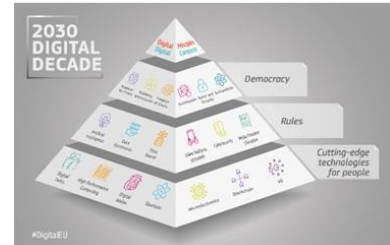


Horizon Europe Cluster 4 – policy context

EU Chemicals Strategy:
boosting innovation for safe and sustainable chemicals by design



European Industrial Strategy Update: more sustainable, digital, resilient and competitive industry



2030 Digital Decade: human-centric digital technologies and digital transformation of businesses



Space Strategy for Europe: R&I for Competitive space industry
New services and infrastructure



Horizon Europe Cluster 4 – Relevant policy action plans



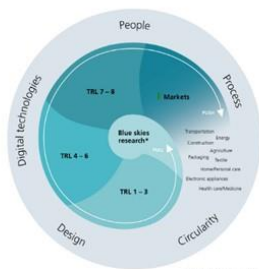
Zero Pollution:
R&I for zero pollution from industry and chemicals for air, water and soil



Raw Materials Action Plan:
R&I for resilient value chains; less dependency on primary critical raw materials



Circular Economy Action Plan:
R&I for circular industries; sustainable products; and no waste



Materials 2030 Manifesto:
new opportunities for advanced materials in 9 strategic markets



Horizon Europe Cluster 4

4 Key strategic orientations

Open strategic autonomy. Restoring ecosystems. Sustainable economy. Resilient, inclusive and democratic society

6 Destinations

- Climate neutral, circular and digitised production
- Increased autonomy in key strategic value chains for resilient industry
- World leading data and computing technologies
- Digital and emerging technologies for competitiveness and fit for the Green Deal
- Open strategic autonomy in developing, deploying and using global space-based infrastructures, services, applications and data
- A human-centered and ethical development of digital and industrial technologies.



European Partnerships

- **European partnerships** are initiatives where the EU, national authorities and/or the private sector jointly commit to support the development and implementation of a programme of research and innovation activities.
- In each partnership, the partners can represent **industry, universities, research organisations, bodies with a public service remit** at local, regional, national or international level or **civil society organisations**, including foundations and NGOs.
- Partnerships are identified in priority sectors and lead to larger investments and a better use of EU funds (not only Horizon Europe), towards **promoting and co-funding EU level programming**.
- **Partnerships must support the achievement of complex challenged linked to EU headline priorities**, such as the European Green Deal, a Europe fit for the digital age.
- The **activities of partnerships must be impact-driven**. They need to implement a broad range of R&I activities that cover conception, demonstration and validation, market support, as well as regulatory and societal uptake.



Overview of 49 candidate European Partnerships

PILLAR II - Global challenges & European industrial competitiveness

PILLAR III - Innovative Europe


CLUSTER 1: Health	CLUSTER 4: Digital, Industry & Space	CLUSTER 5: Climate, Energy & Mobility	CLUSTER 6: Food, Bioeconomy, Agriculture, ...	EIT	SUPPORT TO INNOVATION ECOSYSTEMS
Innovative Health Initiative	Key Digital Technologies	Clean Hydrogen	Circular Bio-based Europe	InnoEnergy	Innovative SMEs
Global Health Partnership	Smart Networks & Services	Clean Aviation	Rescuing Biodiversity to Safeguard Life on Earth	Climate	
Transformation of health systems	High Performance Computing	Single European Sky ATM Research 3	Climate Neutral, Sustainable & Productive Blue Economy	Digital	
Chemicals risk assessment	European Metrology (Art. 185)	Europe's Rail	Water4All	Food	
ERA for Health	AI-Data-Robotics	Connected and Automated Mobility (CCAM)	Animal Health & Welfare*	Health	
Rare diseases*	Photonics	Batteries	Accelerating Farming Systems Transitions*	Raw Materials	
One-Health Anti Microbial Resistance*	Made in Europe	Zero-emission waterborne transport	Agriculture of Data*	Manufacturing	
Personalised Medicine*	Clean steel – low-carbon steelmaking	Zero-emission road transport	Safe & Sustainable Food System*	Urban Mobility	
Pandemic Preparedness* <i>Co-funded or co-programmed</i>	Processes4Planet	Built4People		Cultural and Creative Industries	
	Global competitive space systems**	Clean Energy Transition			
		Driving Urban Transitions			

CROSS-PILLARS II AND III

European Open Science Cloud

■ Institutionalised Partnerships (Art 185/7)
■ Institutionalised partnerships / EIT KICs
■ Co-Programmed
■ Co-Funded

* Calls with opening dates in 2023-24
 ** Calls with opening dates not before 2022



Partnership in the focus: Processes4Planet

“Transforming the European energy intensive process industries to make them circular and achieve overall climate neutrality at EU level by 2050, while enhancing their competitiveness.”

➔ Roadmap

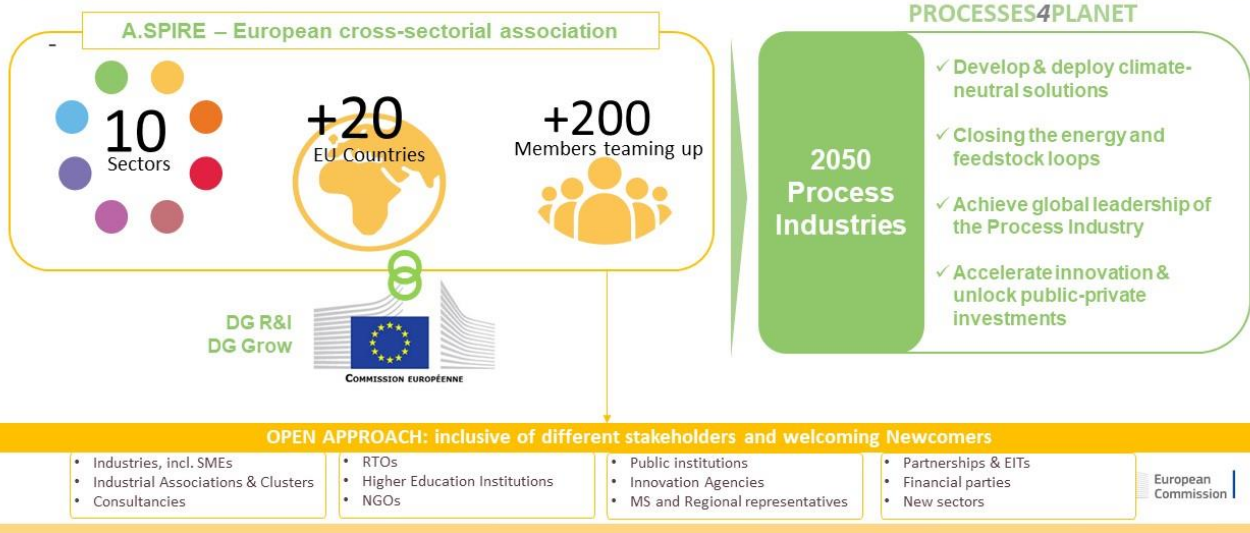
10 industry sectors: cement, steel, ceramics, chemicals, engineering, minerals and ores, non-ferrous metals, water, refineries, pulp/paper.

Budget of 2.6 BEUR (1.3 BEUR from Horizon Europe)



Partnership in the focus: Processes4Planet

Processes4Planet: a vibrant community with a common strategic Vision



EU Missions

• The 5 EU Missions

100 Climate-neutral and Smart Cities by 2030

Adaptation to Climate Change: support at least 150 European regions and communities to become climate resilient by 2030

Cancer: working with Europe's Beating Cancer Plan to improve lives of more than 3 million by 2030

A Soil Deal for Europe: 100 living labs and lighthouses to lead the transition towards healthy soils by 2030

Restore our Ocean and Waters by 2030

• Delivering impact by 2030 through:

- Aligning priorities and policies at European and national level
- Implementing an 'all-in' approach
- Promoting a new relationship with citizens
- Linking programmes and building synergies
- Maintaining flexibility (no one-size-fits-all)



Mission in the focus



Adaptation to Climate Change

Support at least 150 European regions and communities to become climate resilient by 2030

- Preparing and planning for climate resilience;
- accelerating transformations to climate resilience;
- demonstrating systemic transformations to climate resilience (75 large-scale demonstrations of systemic transformations to climate resilience across European regions and communities).



Mission Adaptation to Climate Change
Implementation Plan

➔ [Mission Adaptation to Climate Change website](#)



Industry 5.0

INDUSTRY 5.0 recognises the power of industry to achieve societal goals beyond jobs and growth to become a **RESILIENT PROVIDER OF PROSPERITY**, by making production **RESPECT THE BOUNDARIES OF OUR PLANET** and placing the **WELLBEING OF THE INDUSTRY WORKER** at the centre of the production process.

[@EUScienceInnov](#) #Industry5.0 #ResearchImpactEU

From shareholder to stakeholder value
INDUSTRY 5.0
human-centric, sustainable and resilient

Industry 5.0: making it happen

Concrete **actions** are needed, in a wide range of **policies**, including:

- **environment**: industrial waste prevention, secondary materials markets, ...
- **technology**: R&D for human-centric technologies, ...
- **education**: develop STEM skills, women's engagement, entrepreneurial skills, ...
- **employment**: evolving skills needs & employability, labour market transformation, ...
- **social**: social security, inclusiveness, ...
- **regional**: supporting European regions facing major transitions, ...
- **taxation**: tax policies for industry promoting green, human-centric industry



ERA roadmap for low-carbon technologies in energy-intensive industries

- [Published](#) on 8 April 2022.
 - Developed with Member States, industry and other stakeholders, it
 - provides a list of **key emerging low-carbon technologies** for energy-intensive industries.
 - outlines **scenarios for the transition** of energy-intensive industries to climate neutrality and tools for **leveraging R&I investments** to accelerate development and uptake of low-carbon technologies.
 - elaborates on R&I needs, including public and private **R&I investments**, green **patenting** activity and enabling conditions, including **regulatory framework**, valorisation and **standardisation** aspects.
 - concludes with **key findings and related actions**:
- ➔ There is a **gap between current R&I investments and levels needed** to reach the Green Deal objectives



Demonstrators for climate-neutral industries needed by 2030



- Follow-up to roadmap conclusions: **identifying and filling innovation and investment gaps**, and finally accelerate the demonstration of new technologies.
- Report published on **22 June 2023**
- An analysis based on an inventory of **184 demonstrators**
- Funded under **Horizon** framework programmes, the **Innovation Fund**, **IPCEIs** and other EU instruments
- Describes the **technology, sector, location and maturity** of the demonstrators mapped and the **investments** involved along the innovation pipeline (TRL 6 to 9)



Demonstrators key findings

- There is a clear role for each of the instruments in the R&I pipeline: the **Horizon** framework programmes mostly fund projects aiming for **TRL 6-7**, the **Innovation Fund** and **IPCEIs** those aiming for **TRL 9**.
- The EU funding involved in the demonstration projects in this overview amounts to **EUR 3.14 billion**, with an overall **leverage of 10+** of EU funding to be expected (*higher leverage factor for high TRL projects, namely under the Innovation Fund*).
- **Energy efficiency** and **CCUS** technologies are represented in all industries.
- The **cement** industry is strongly focusing on CCUS and on energy efficiency technologies. On the contrary, no electrification technologies are among the EU demonstration projects analysed.
- **Circularity** technologies are strongly represented in the **chemicals** sector.
- Despite the role of energy-intensive industries in their economy, **some Member States** do not seem to have any EU project on their territories to demonstrate climate-neutral technologies in energy-intensive industries.



Demonstrators key findings

Sector representation by technology group based on the Task Force mapping

	use of green hydrogen	circularity	CCUS	energy efficiency	digitalisation	electrification
Steel	12	11	6	9	10	4
Chemicals	11	20	7	3	3	6
Cement	2	3	14	8	2	
Non-ferrous metals	1	7		7	5	1
Oil refineries	9	1	5	3		
Multiple	3	2	6			
Pulp, paper and cardboard	3		2	5		
Glass	1		1	2	1	3
Ceramics	1		1	5		2
Minerals			1	1		

Funding programmes in the innovation pipeline Technology maturity expected at completion of the project

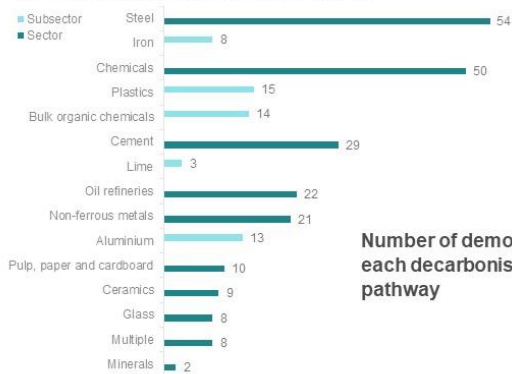
	TRL 6	TRL 7	TRL 8	TRL 9	Unknown	Total
H2020	16	66	6	1	3	92
Horizon Europe		19	8			27
Innovation Fund			4	28	2	34
IPCEI	1	1	1	21		25
ERDF				1	3	4
InnovFin		1			1	2
InvestEU					1	1
Total	17	87	19	52	9	184

4 of these 34 Innovation Fund demonstrators had received funding under Horizon previously

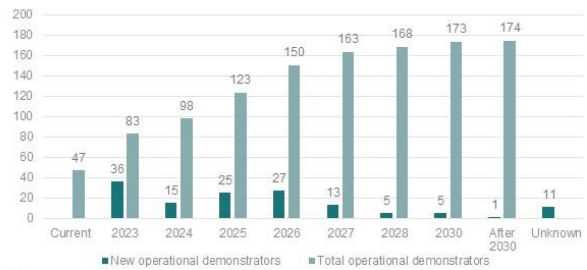


Demonstrators key findings

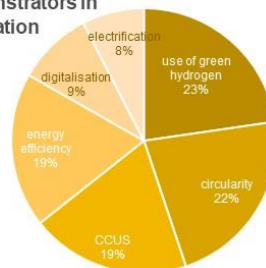
Number of demonstrators in the overview represented in each industrial sector and subsector



Estimated date of entry into operation and total of operational demonstrators over time

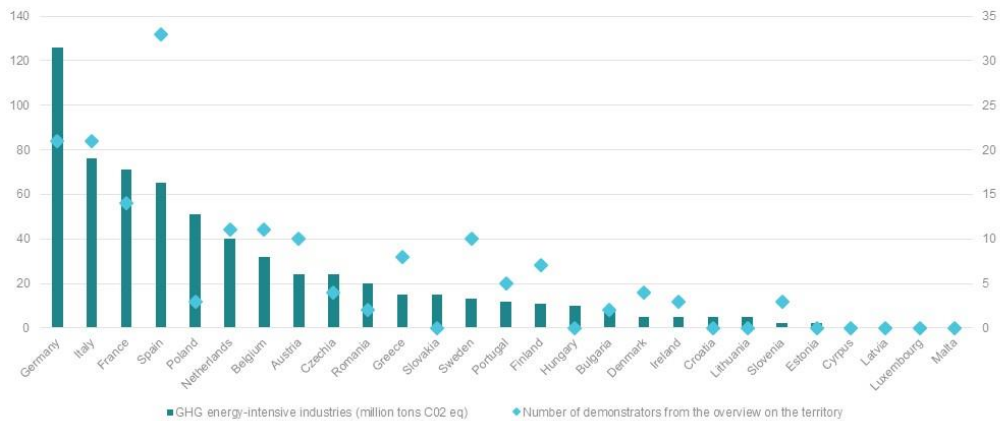


Number of demonstrators in each decarbonisation pathway



Demonstrators key findings

Greenhouse gas emissions attributed to energy-intensive industries in Member States and number of demonstrators from the overview mapped on their territories



Thank you



© European Union 2020

Unless otherwise noted the reuse of this presentation is authorised under the [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license. For any use or reproduction of elements that are not owned by the EU, permission may need to be sought directly from the respective right holders.

