

氣候變遷與央行綠化貨幣政策

中央銀行業務局

陳千鶴

113 年 6 月

目錄

壹、前言	1
貳、氣候變遷之風險與相關影響	2
一、氣候變遷相關風險	2
二、氣候變遷對通膨的影響	2
參、央行綠化貨幣政策工具相關議題	5
一、央行綠化政策工具有助加速低碳經濟轉型	5
二、央行綠化政策工具應考量之因素	5
三、央行綠化貨幣政策工具面臨之挑戰	6
肆、央行綠化貨幣政策工具—以 ECB 為例	10
一、ECB 因應氣候變遷行動計畫	10
二、ECB 綠化私部門資產購買	11
三、綠化定向長期再融資操作之可行性	15
四、ECB 綠化貨幣政策工具所面臨的問題	15
伍、結論	19
參考文獻	21

氣候變遷與央行綠化貨幣政策

壹、前言

近年來氣候變遷(climate change)導致極端氣候事件之影響甚深且廣，如何因應氣候變遷已成各界顯學，尤其對經濟體所造成的損害日益嚴重，引發通膨及金融不穩定疑慮，使得各國央行密切注意此議題。

論及央行面對氣候變遷應有的因應態度及作為，迄今仍有不少爭論。為降低氣候變遷對央行資產負債表及貨幣政策有效性的可能衝擊，NGFS 會員普遍認同，央行最低限度應審慎評估氣候風險並對其進行管理。至於央行是否需綠化貨幣政策工具以因應氣候風險，主要央行行動明顯分歧。2023 年 10 月美國聯準會(Fed)主席稱「Fed 係基於對銀行監理之職責，就氣候相關財務風險管理負起有限但重要(narrow, but important)的責任」，並再次強調「Fed 現在及未來都不會是氣候政策制定者」；相較而言，歐洲央行(European Central Bank, ECB)顯得相當積極，2021 年將氣候變遷因素納入貨幣政策策略考量，並綠化部分貨幣政策工具。

本報告就央行制定貨幣政策是否需考量氣候變遷相關因素，以及 ECB 如何綠化貨幣政策工具深入探討。本報告第壹章為前言，第貳章說明氣候變遷對總體經濟的影響；第參章探討央行因應氣候變遷相關風險而綠化貨幣政策工具的考量因素；第肆章說明 ECB 綠化貨幣政策工具情形；最後第伍章為結論。

貳、氣候變遷之風險與相關影響

一、氣候變遷相關風險

氣候變遷對總體經濟的影響可分為實體風險(physical risk)、轉型風險(transition risk)。實體風險源自於暖化導致海平面上升、降雨模式改變(如暴雨、乾旱)及極端天氣事件發生頻率及強度增加，直接對經濟活動造成嚴重損害。而轉型風險源自於政府及民間共同推動轉型至低碳經濟過程中的重大結構性轉變，包括政府實施氣候相關政策(例如碳定價(carbon pricing))、破壞式創新(disruptive innovation)，以及消費者偏好改變，可能導致能源價格上漲、不確定性增加，以及產生擱置資產¹(stranded asset)。

二、氣候變遷對通膨的影響

鑑於央行主要職責為穩定物價，瞭解氣候變遷對通膨的影響尤其重要，若氣候變遷造成通膨或物價波動增加，央行將難以判斷通膨的主要影響因素，進而增加貨幣政策決策之困難度。

(一)氣候風險影響通膨的傳遞管道

氣候變遷所造成的自然災害，可透過以下傳遞管道對通膨產生影響：

1. 實體風險使生產力、產出下降，推升通膨

- (1) 自然災害(如暴雨、颶風)使基礎設施、農作物收成及建築物遭到破壞，造成人員傷亡，降低勞動生產力及資本生產力、自然資源減少，以及供應鏈中斷，增加國內生產成本，進而推升通膨，並透過國際貿易活動，對進口國產生外溢效果。
- (2) 基礎設施受到破壞無法使用時，可能需要使用進口商品取代國內生產商品，導致運輸成本增加，從而使物價上漲；因對進口商品需求增加，亦推升進口國之商品價格。
- (3) 基礎設施因重建需求，使重建所需商品價格暫時上漲。

¹ 根據世界銀行定義，擱置資產泛指因市場情勢改變而失去價值的投資或資產。當重大法規、環保限制頻繁且突然實施或出現科技創新，市場對某些資產的需求驟降，使該類資產價值減少，進而成為不良資產、廢棄資產。例如，手機之出現，使固網電信所需基礎建設(如電纜等投資)之價值減少。

2. 轉型風險影響通膨

淨零轉型過程也會影響能源價格，短期內綠色能源難以完全取代化石燃料等碳密集型能源，政府通常以實施碳費與碳稅等方式降低碳排，將可能使能源價格上漲，直接或間接(因為能源是其他商品的生產要素)推升通膨。

政府推動低碳經濟轉型之方式，亦將影響通膨，若是有序轉型，能源價格將可預期地逐步上漲；若是無序轉型，能源價格上漲時點較晚，但會無預期地突然上漲，將造成較大的通膨壓力。

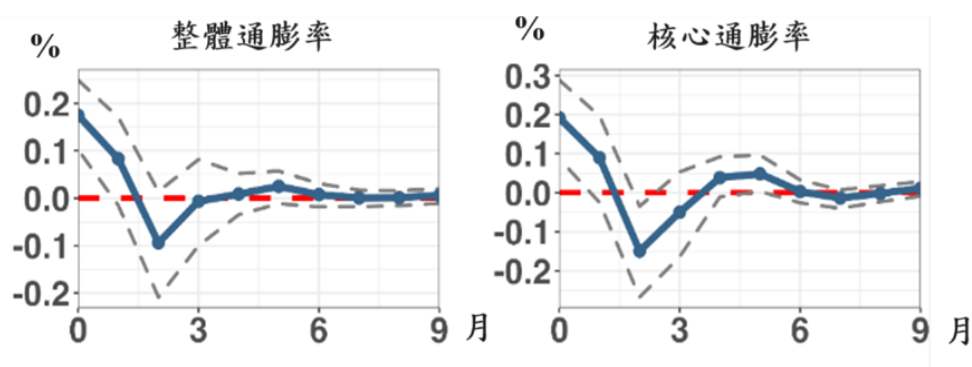
3. 氣候變遷的長期影響可能推升通膨預期

氣候變遷導致原物料、能源及食物等經常購買的商品價格持續上漲，造成通膨持續高於央行目標水準時，將使通膨預期上升。

(二)實證研究結果

2023 年德國經濟研究所(DIW)發表之研究報告以 1996 年 1 月至 2021 年 3 月 19 個歐元區國家資料，估計自然災害(包括乾旱、洪水、暴雨、野火、地震及火山活動等)造成的損失，對歐元區國家平均整體通膨與核心通膨之影響。圖 1 顯示，災害所致損失為每月 GDP 的 1%時，整體通膨率立即提高 0.2 個百分點，代表災難發生後，基礎設施、農作物及建築物遭到破壞，資源使用受到限制，使價格上漲。災難發生後 1 至 3 個月期間通膨下跌，第 3 個月以後，對整體通膨率影響不明顯。自然災害對核心通膨率的影響，與整體通膨率類似。

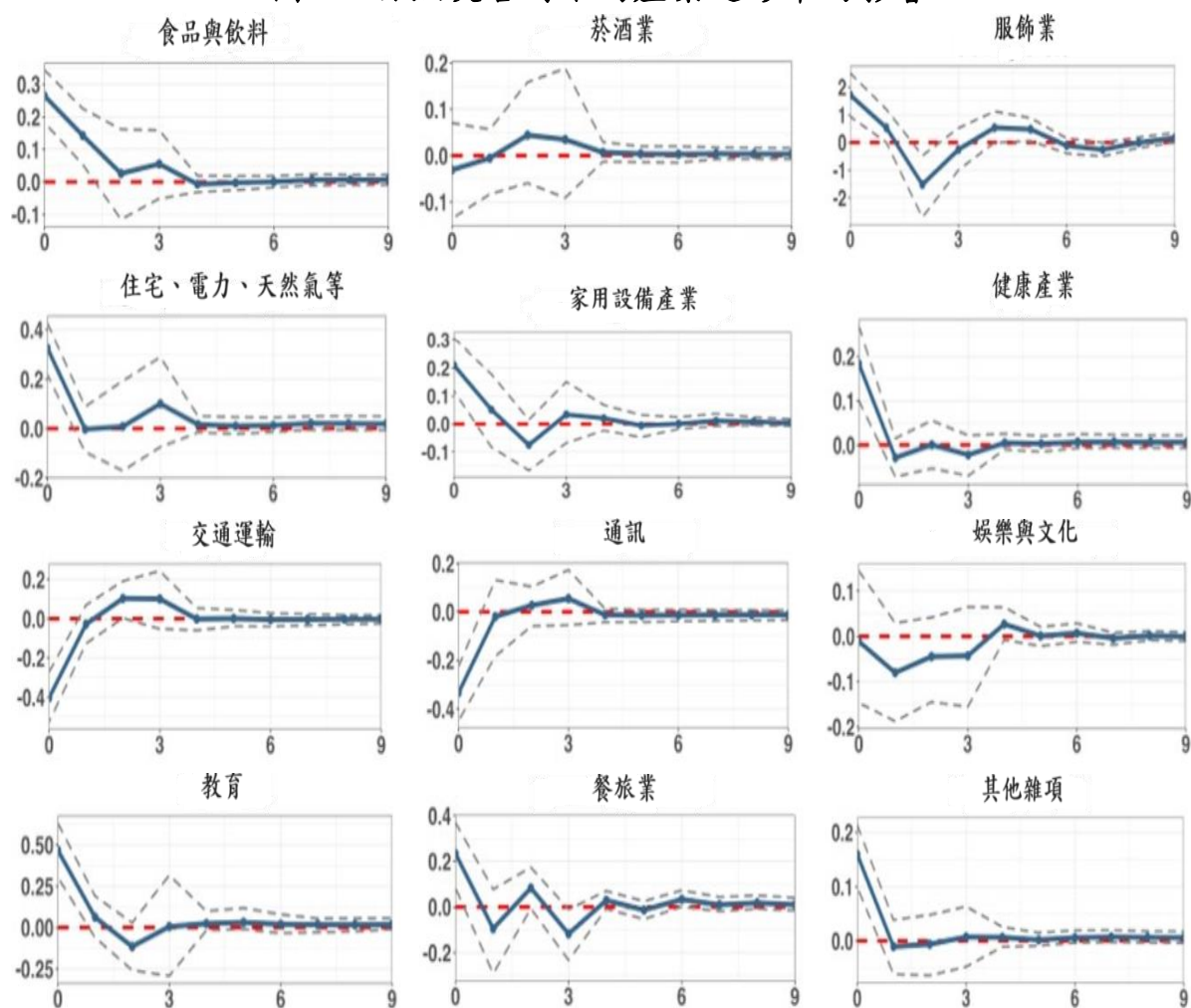
圖 1、自然災害對整體通膨率與核心通膨率的影響



資料來源：Dobkowitz et al.(2023)

此外，該研究將整體通膨指數依產業部門別拆解為 12 個子通膨指數，結果發現，災難發生後之食品與飲料、服飾、教育及住宅價格均大幅上漲，顯示災害對這些部門的供給面衝擊較大，通訊、交通運輸價格則在災害發生後立即下降，顯示對這兩個部門商品及服務的需求，易受災害影響而減少。由於低收入家庭傾向於將較大比例的收入用於食品支出，因此與高收入家庭相比，低收入家庭受到災害的衝擊較大。

圖 2、自然災害對不同產業通膨率的影響



資料來源：Dobkowitz et al.(2023)

實證研究顯示，氣候變遷所致自然災害確實影響通膨，增加不確定性，且不同產業部門所受影響程度差異大。隨自然災害發生頻率與強度越來越高，推升通膨情形可能更為嚴重，為央行穩定物價職責帶來挑戰。

參、央行綠化貨幣政策工具相關議題

近來有不少文獻探討央行綠化貨幣政策工具成效，部分研究結果顯示央行綠化政策工具有助綠色轉型，亦有部分研究結果顯示效果有限，甚至可能有潛在副作用，提醒央行必須謹慎為之。

一、央行綠化政策工具有助加速低碳經濟轉型

荷蘭智庫—永續金融實驗室(Sustainable Finance Lab, SFL)於 2022 年 2 月發表之研究報告²發現，綠化央行政策工具包括資本要求(capital requirements)、擔保品架構(collateral frameworks)、資產購買計畫(asset purchase programmes, APPs)及再融通操作(refinancing operations, ROs)，均可降低氣候友善投資的資金成本(表 1)，進而加速能源轉型及降低氣候風險。該報告亦發現，在財政及監理政策朝向淨零碳排路徑的前提下，央行若可同時綠化政策工具，可協助減少碳排量 5%~12%，以實現 2050 年淨零碳排目標。因此，政府需要央行緊密配合政府制定的計畫行動。

表 1、綠化央行政策工具，降低氣候友善投資資金成本的效果

央行政策工具	資金成本可能降幅區間(bp)	
	下限	上限
資本要求(風險加權資產增加 1%)	2.5	20
擔保品架構	7	76
資產購買計畫	0	20
再融通操作	20	大於 20

資料來源：Altaghilibi et al.(2022)

二、央行綠化政策工具應考量之因素

然而，部分研究報告對綠化央行政策工具，預期的正面政策效果存疑，並提醒央行應注意政策的負面影響及潛在風險，謹慎而行。例如，IMF 研究報告指出³，部分倡議希望央行積極利用金融政策工具促進轉型至低碳經濟，惟此舉恐損害長期以來央行政策所遵循的市場中立性，並且可能過度擴張央行法定職權。

² Altaghilibi et al.(2022)。

³ Demekas & Grippa(2021)。

(一) 市場中立性

市場中立性係指央行為達金融(或物價)穩定目標進行政策干預時，不應刻意區分不同種類的金融商品或資產；央行應提供市場參與者足夠資訊、公平的機會，使市場可進行有效率之分配，避免扭曲資產價格。央行若利用政策工具鼓勵綠色資產或懲罰棕色資產⁴，將影響資產價格，甚至可能引發綠色泡沫⁵。

(二) 法定職權

Dikau & Volz (2019)檢視 133 家央行法規後發現，僅少數央行之職責明確包含促進永續成長目標；另有近半數央行被賦予「支持國家政策目標」之次要目標，並以不干擾主要目標(物價穩定與金融穩定)為前提。目前許多國家已將減緩氣候變遷作為政策目標，惟央行不宜自行解釋自身職權是否涵蓋「積極協助低碳經濟轉型」，而應透過政治程序(political process)確認職權範圍，並接受適當的政治監督及課責性(accountability)。

Demekas & Grippa (2021)提醒，因氣候變遷及轉型過程具不確定性，央行更需謹慎衡量潛在風險，風險類型包括未預期的政策副作用，以及因政策設計不良或缺乏與其他政府單位協調合作，導致央行無法達到其所訂之政策目標。例如，央行政策偏好綠色資產或懲罰棕色資產，可能無意中擴大金融市場的波動度，進而影響金融穩定。相關潛在風險均可能使央行能力受到質疑，造成聲譽受損、可信度下降。

三、央行綠化貨幣政策工具面臨之挑戰

氣候資訊未臻完善，為央行綠化貨幣政策工具帶來挑戰。

(一) 氣候資料改善情形

完整、可靠且具可比性的氣候資料係衡量氣候風險，進而進行風險管理、建立總體經濟模型、調整貨幣政策工具等一切作為的基礎。NGFS(2021b)建議央行與監理機關應制定政策，加速推動全球普遍認同且一致的氣候資

⁴ 棕色資產係指金融機構所持有「高碳排企業」債權或其發行之有價證券。

⁵ 綠色泡沫係指綠色資產估值過高。

訊揭露要求(disclose requirement)、分類標準(taxonomy)及相關指標與認證標章。

1. 氣候資訊揭露要求

政府強制要求企業及金融機構以相同架構(目前主要為 TCFD⁶架構)進行氣候資訊揭露，將可提升氣候資料完整性及可比性。目前多國監理機關已將氣候相關財務揭露納入監管要求，我國金管會亦於 2021 年 11 月發布相關指引。各國強制實施進程不一，多數要求應定期(通常每年)揭露，並逐年增加揭露內容及適用對象(表 2)。

另就現行氣候資訊揭露架構或準則數量多且設計差異性大之問題，國際財務報導準則基金會(IFRS Foundation)於 2021 年 11 月「聯合國氣候變遷綱要公約第 26 次締結方會議」(COP26)⁷宣布成立「國際永續準則理事會」(International Sustainability Standards Board, ISSB)，並提出 ISSB 準則草案，基於 G20 的支持，預期 ISSB 最終可成為各國廣泛接受的揭露準則。

2. 永續分類標準

分類標準可協助氣候資訊使用者辨識「永續」，防範漂綠問題。歐盟率先於 2020 年公布歐盟永續分類標準(EU Taxonomy)⁸，協助歐盟內金融機構與企業辨識及揭露「永續經濟活動」。我國金管會已於 2021 年 7 月、2022 年 1 月發布 ESG 主題證券投資信託基金、境外基金之資訊揭露事項審查監理原則，規範 ESG 基金於發行說明書應揭露事項、ESG 相關標的投資比重不得低於 6 成，以杜絕基金漂綠。至於我國永續分類標準，金管會與環保署、經濟部、交通部、內政部於 2022 年 12 月共同公告「永續經濟活動認定參考指引」，針對我國金融業投融资最多的產業，包括部分製造業、營造建築與不動產業、運輸與倉儲業之 16 項一般經濟活動及 13 項前瞻經濟活

⁶ 金融穩定委員會(Financial Stability Board, FSB)於 2017 年發布的氣候相關財務揭露指引，TCFD(Task Force on Climate-Related Financial Disclosures)全名為「氣候相關財務揭露建議書」。

⁷ COP(Conference of the Parties)係聯合國氣候變遷綱要公約(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)締約國自 1995 年起每年舉辦的重要會議，各國領導人在此協商並議定氣候變遷因應計畫。

⁸ 2020 年 4 月歐盟執委會通過「建立促進永續投資架構規範」(Regulation of the European Parliament and of the Council on the Establishment of a Framework to Facilitate Sustainable Investment, and Amending Regulation (EU) 2019/2088)。該規範提供歐盟企業與投資人一套通用分類標準，以利其識別具環境永續性的經濟活動。

動，訂定是否符合永續之認定參考指引⁹。

表 2、各國氣候資訊揭露要求

國家	氣候資訊揭露要求	適用對象	生效年度
美國	2022 年 3 月證券交易委員會 (SEC) 發布「上市公司氣候數據揭露標準草案」。	美國註冊上市公司	2024 年
英國	2020 年 11 月英國央行(BoE)與政府聯合組成之 TCFD 工作小組，發布期中報告，要求企業及金融機構需於年報揭露。	優質上市公司	2021 年
		全體上市公司	2022 年
		增加資產管理公司、保險公司、退休基金	2023 年
		全體企業及金融機構	2025 年前
新加坡	新加坡金融管理局(MAS)與新加坡交易所(SGX)分別強制要求金融機構與上市公司進行氣候相關財務揭露；2022 年 5 月 MAS 發布「銀行環境風險管理指引手冊」。	全體上市公司	2023 年
		金融業、能源業、農業食品與森林產品	2024 年
		增加營造業、運輸業	2025 年
中國大陸	2021 年 7 月中國人民銀行發布「金融機構環境信息披露指南」。	金融機構	2021 年
香港	2021 年 7 月香港金融管理局發布相關指南草案，2022 年 6 月公告氣候資訊揭露監管程序。	• 香港註冊成立銀行 • 國際銀行集團	2023 年， 最遲不晚於 2025 年
臺灣	2021 年 11 月金管會發布「本國銀行氣候相關風險財務揭露指引」、「保險業氣候相關風險財務揭露指引」。	• 本國銀行 • 保險業	2023 年
	2022 年 9 月證交所修正「上市公司編製與申報永續報告書作業辦法」，新增氣候相關資訊揭露事項。	實收資本額達新台幣 20 億元上市櫃公司	2023 年

資料來源：資誠永續發展服務(股)公司、各國金融監理機關網站

⁹ 金管會於 2022 年 9 月公布「綠色金融行動方案 3.0」，規劃「永續經濟活動認定參考指引」將訂定更多量化技術篩選標準，並分階段擴大適用至更多產業類別。

3. 指標與認證標章

透明度高、定義明確及有助決策的認證標章及指標，將有助提升氣候資料之可靠性及可比性。認證標章有利資訊使用者辨識並建立資料庫(例如節能標章)；指標之定義及計算過程標準化，有利資料使用者運用指標進行資料分析比較。

(三)信用評等模型納入氣候風險因子

Fed、ECB 等多家主要央行大多以信用評等衡量貨幣政策操作交易對手、擔保品發行人的信用風險，故信用評等具相當之重要性。NGFS(2022)從貨幣政策觀點，研究信評機構如何將氣候風險因子納入信評模型，以利未來央行改善貨幣政策之操作架構。

1. 模型設計相關資訊之透明度仍偏低

信評機構表示，只要是可辨認、具攸關性及重大性的風險因子均會納入信評模型，環境保護(Environment, E)、社會責任(Social, S)及公司治理(Governance, G)相關風險因子亦然，而氣候風險已涵蓋在「E」的範圍，因此長久以來，信評模型已將氣候風險納入考量。目前信評機構僅揭露 ESG 整體對信評表現的影響，並未分項揭露氣候風險的影響。此外，信評模型設計涉及智慧財產權，致相關資訊透明度低。NGFS 將持續促請信評機構妥善揭露相關資訊。

2. 氣候風險之衡量方法仍有待改善

- (1)氣候風險本質特殊，與長久以來信評模型的設定基礎不一致。氣候變遷影響期間長，而信評機構通常僅考量未來 3~5 年的信用情形給予評等，故信評衡量期間遠低於氣候風險評估期間。
- (2)目前仍缺乏一致、高品質、資料細緻度高(granular)及可比性的氣候資料。
- (3)市場標準及評估方法仍在發展階段。

肆、央行綠化貨幣政策工具—以 ECB 為例

ECB 對抗氣候變遷之行動較其他央行更為積極，因 ECB 政策目標除穩定物價之首要目標外，尚有支持歐盟的總體經濟政策(包括平衡區域經濟成長、充分就業及環境保護與改善)之次要目標。

2020 年 9 月 22 日 ECB 宣布，自 2021 年 1 月起接受票息連結特定永續績效目標(sustainability performance target, SPT)債券作為貨幣政策操作之擔保品¹⁰；2021 年 7 月 ECB 發布「因應氣候變遷行動計畫」(Detailed roadmap of climate change-related actions)，並宣布新貨幣政策策略納入氣候變遷因素，此係 ECB 貨幣政策操作架構為因應氣候變遷而進行之重大調整。

一、ECB 因應氣候變遷行動計畫

ECB 根據其於 2021 年 7 月發布之行動計畫，將氣候變遷因素陸續納入貨幣政策操作架構，包括私部門資產購買、擔保品架構、揭露要求及風險管理等。此舉有助降低氣候變遷對 ECB 資產負債表的負面影響、鼓勵資訊透明化，以及支持綠色轉型。

1. **私部門資產購買**：2022 年 10 月起，調整 ECB 持有的私部門資產組合比重，增加氣候表現佳(資訊揭露程度較高、碳排減量較多)的發行公司比重；反之，降低表現差的發行公司比重。
2. **擔保品架構**：2024 年底前，設定單一交易對手高碳排擔保品比重上限，以降低 ECB 信用操作可能承受的氣候風險。此外，ECB 將考量氣候風險，調整公司債擔保品之扣減率(haircut)。
3. **揭露要求**：ECB 信用操作擔保品包含市場性資產及債權，2026 年起資產發行人、債務人均須遵循企業永續報導指令(Corporate Sustainability Reporting Directive, CSRD)，以提高氣候資訊揭露程度，產生更多的資料供金融機構及投資人使用。

¹⁰ ECB 將連結永續目標債券納入歐元體系信用操作(包括提供流動性的附條件交易及日間透支)及公開市場操作買斷交易之合格擔保品，擴大歐元體系擔保品市場性資產(marketable assets)範圍，並象徵歐元體系支持永續金融(sustainable finance)創新；惟票息連結特定 SPT 之債券仍須符合歐元體系擔保品之所有其他合格條件。

4. 風險管理：促請信用評等機構揭露信用評等模型如何納入氣候風險因子相關建模資訊；2024 年底前，歐元體系各國央行的內部信用評等系統應納入氣候風險因子。

二、ECB 綠化私部門資產購買

(一)揭露資訊

2023 年 3 月 ECB 首次公布歐元體系因貨幣政策目的所持有私部門資產之氣候資訊揭露報告，就 ECB 私部門資產購買計畫(Corporate Sector Purchase Programme, CSPP)與疫情緊急資產購買計畫(Pandemic Emergency Purchase Programme, PEPP)所持有的公司債及商業本票進行氣候相關資訊的揭露。

該報告旨在提高歐元體系¹¹對抗氣候變遷行動的透明度，揭露 ECB 對氣候風險進行評估及管理的過程，以促進永續金融及支持歐盟有序轉型低碳經濟之目標，並透過分享相關經驗，鼓勵其他機構進行氣候資訊揭露。

圖 3、ECB 因貨幣政策目的持有資產氣候資訊揭露範圍

因貨幣政策持有之資產組合	
資產購買計畫(APP)	疫情緊急資產購買計畫 (PEPP)
私部門資產購買計畫 (CSPP)	公司債
	商業本票
公部門資產購買計畫(PSPP)	公部門證券
第三輪擔保債券購買計畫 (CBPP3)	金融資產擔保債券(Covered Bonds)
資產擔保證券購買計畫 (ABSPP)	
ECB 外匯存底(非歐元計價資產組合)	
非貨幣政策之資產組合(NMPP)	
ECB自有基金	
ECB員工退休基金	
歐元區各國央行的非貨幣政策資產組合	

註：紅色框內資產為該報告揭露之範圍；非貨幣政策目的持有之資產組合(NMPP)，ECB 另有發布揭露報告。

資料來源：ECB (2023)

¹¹ 歐元體系(Eurosystem)係指 ECB 及歐元區各國央行。

(二) 氣候評分工具

為綠化因貨幣政策目的持有之私部門資產，ECB 調整購買計畫中本金到期再投資部分的購買偏好(tilting)，增持氣候表現較佳公司發行之證券，並減持氣候表現較差公司發行之證券。ECB 透過氣候評分工具，以三面向評估發行公司的氣候表現：發行公司的碳排強度(carbon emission intensities)、氣候資訊揭露品質，以及碳排減量目標，以鼓勵發行公司揭露氣候資訊並訂定減排目標。

- 1. 碳排強度：**發行公司的直接碳排與間接碳排(溫室氣體盤查議定書所界定的範疇一與範疇二¹²)，以及透過價值鏈影響之其他間接排放(範疇三)。範疇三資料若難以取得，可以產業平均值替代。碳排強度計算公式考量公司營收(較碳排總量更為公平)。未自主揭露碳排量者，獲得較低分；碳排強度低於同業、整體資產組合的發行公司，則可獲得較高分。
- 2. 氣候資訊揭露品質：**發行公司自主揭露碳排量，且資訊經第三方機構驗證可獲得最高分；反之，未自主揭露碳排量，僅有第三方機構的預估資料者，則獲得最低分。
- 3. 碳排減量目標：**發行公司設定的減量目標以科學為基礎(science-based)，且有助達成巴黎協定目標，並經第三方機構驗證者，則可獲得較高分；反之，未訂目標或目標無法被驗證者，則獲得最低分。

圖 4、ECB 氣候評分工具

碳排強度 (回顧型指標)	▶直接碳排(範疇一) ▶間接碳排(電力、熱及蒸氣使用量)(範疇二) ▶價值鏈的碳排(範疇三)
氣候資訊 揭露品質	▶自主揭露碳排量 ▶經第三方機構驗證的碳排量
碳排減量目標 (前瞻型指標)	▶科學基礎碳排減量目標 ▶經第三方機構驗證的碳排減量目標

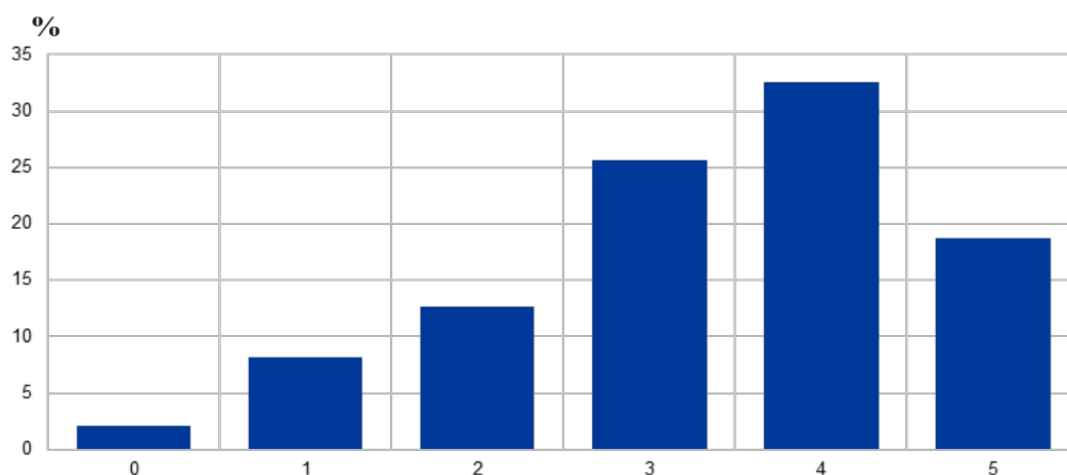
資料來源：ECB (2023)

¹² 溫室氣體盤查議定書(GHG Protocol)規範一般公認溫室氣體會計與報告作業程序，以利企業評估自身營運活動產生的溫室氣體。該議定書依溫室氣體排放(亦稱碳排放)來源劃分 3 大範疇：範疇一(Scope 1)為自有或具控制權的製程或設施之直接排放；範疇二(Scope 2)包括外購電力、熱或蒸汽之能源利用間接排放；範疇三(Scope 3)則係非屬自有或具控制權之排放源，卻能透過價值鏈，影響排放量之其他間接排放。

氣候分數自 0 到 5 分，越高分者表示氣候表現越好，也代表轉型風險越低。ECB 自 2022 年第 4 季開始，依發行公司的氣候分數進行 4 項調整：

1. ECB 對氣候分數較高者之購買份額大於以市場中立原則決定的購買份額；同時，對氣候分數較低者之購買份額小於以市場中立原則決定的購買份額。
2. ECB 對氣候分數較高者之初次公開發行債券，提高買價。
3. ECB 對符合嚴格標準的綠色債券，提高買價。
4. ECB 對氣候分數較低者，限制購入其發行證券的期限(maturity)。

**圖 5、ECB 持有資產組合之發行公司氣候分數分布圖
(2023 年 1 月 20 日)**



資料來源：ECB (2023)

(三) 綠化成果

ECB 以 4 項指標衡量綠化私部門資產組合的碳排程度(綠化程度)，包括加權平均碳強度(weighted average carbon intensity, WACI)、碳排總量、碳足跡及碳排強度(表 3)。2020 年至 2022 年，ECB 因 CSPP、PEPP 增持之公司債及商業本票金額總計 2,040 億歐元；4 項指標中，除碳排總量呈增加趨勢外(黃色線)，其他指標均呈減少趨勢，顯示發行公司持續積極減碳(圖 6)。

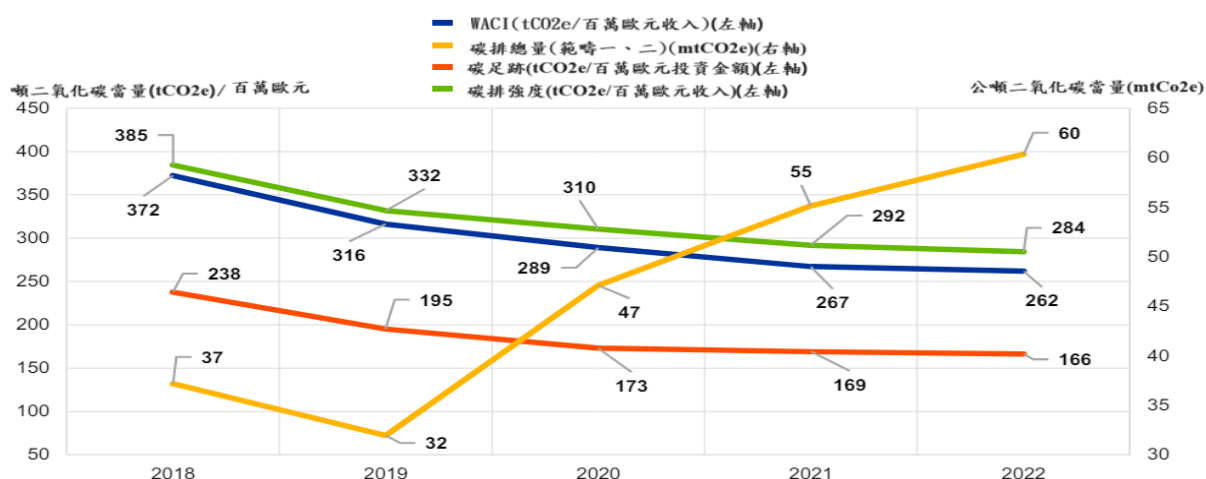
ECB 自 2022 年第 4 季開始調整偏好、減持高碳排公司證券，使 2022 年第 4 季私部門資產組合的 WACI，較前 3 季下降 65%，顯示 ECB 的調整有助改善其持有資產組合的碳排程度(圖 7)。

表 3、ECB 衡量私部門資產組合碳排程度之指標計算方式

指標	計算公式
1 加權平均碳強度(WACI)	$= \sum_n^i \left(\frac{\text{投資金額}_i}{\text{目前資產組合價值}} \right) \times \left(\frac{\text{發行人碳排量}_i}{\text{發行人營收(百萬歐元)}_i} \right)$
2 碳排總量	$= \sum_n^i \left(\frac{\text{投資金額}_i}{\text{公司價值}_i} \times \text{發行人碳排量}_i \right)$
3 碳足跡	$= \frac{\sum_n^i \left(\frac{\text{投資金額}_i}{\text{公司價值}_i} \right) \times \text{發行人碳排量}_i}{\text{資產組合目前價值(百萬歐元)}}$
4 碳足跡	$= \frac{\sum_n^i \left(\frac{\text{投資金額}_i}{\text{公司價值}_i} \right) \times \text{發行人碳排量}_i}{\sum_n^i \left(\frac{\text{投資金額}_i}{\text{公司價值}_i} \right) \times \text{發行人營收(百萬歐元)}_i}$

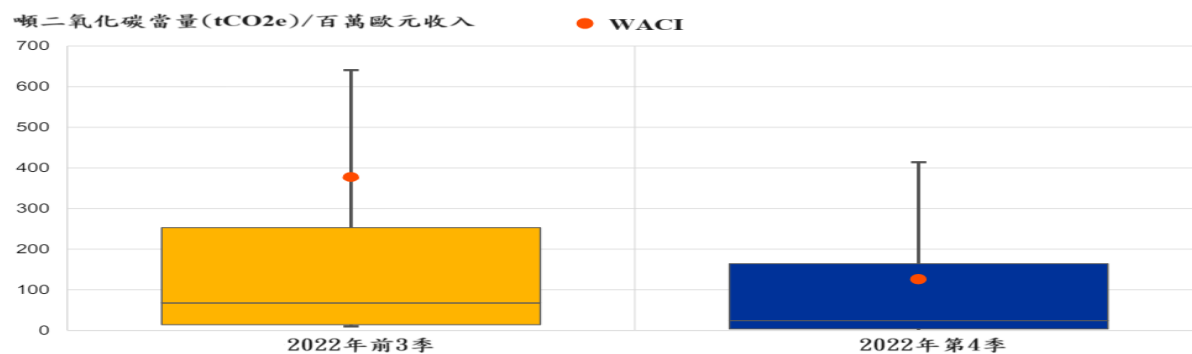
資料來源：ECB (2023)

圖 6、ECB 持有私部門資產組合的碳排程度



資料來源：ECB (2023)

圖 7、ECB 持有私部門資產組合的加權平均碳密集度



資料來源：ECB (2023)

三、綠化定向長期再融資操作之可行性

部分文獻¹³討論綠化定向長期再融資操作(Green Targeted Long-Term Refinancing Operation, GTLTRO)的可能性。

GTLTRO 係採用 TLTRO 的目標與模式，由 ECB 提供低利資金，鼓勵銀行貸放予進行綠色投資的公司，以達減少氣候風險、穩定金融之目的。文獻提議的 GTLTRO 通常分為兩種模式：GTLTRO 利率根據銀行綠色貸款餘額差別訂價；或個別銀行 GTLTRO 貸款額度根據其新增綠色貸款(或減少棕色貸款)的比率決定。

惟 GTLTRO 屬流動性供給措施，與 ECB 近期緊縮性貨幣政策立場相悖，未來 ECB 轉為寬鬆立場才有採行的可能性；ECB 執行理事 Isabel Schnabel 亦於 2023 年 1 月央行獨立性國際研討會時表示，GTLTRO 並非 ECB 緊縮貨幣政策時期的選項¹⁴。

此外，ECB 雖不排除未來可能採行 GTLTRO，惟 GTLTRO 之執行仍面臨許多考驗；例如定義綠色企業與非綠色企業時，常使用 ESG 評等作為評判標準之一，然而 ESG 評鑑眾多¹⁵，不同評鑑給予同一企業的評等差異大，可能產生不同的結果。2023 年 6 月歐盟發布 ESG 評鑑機構監管草案，提高評鑑的透明度及可靠性，以改善相關問題。

四、ECB 綠化貨幣政策工具所面臨的問題

ECB 欲透過綠化貨幣政策工具，加速推動低碳轉型，然而面臨政策成效難以評估，且緊縮貨幣政策影響執行空間，以及未來如發生金融危機，綠化貨幣政策工具能否順利執行等問題。另歐盟碳排放交易體系所導致的「水床效應」(waterbed effect)，可能使 ECB 綠化貨幣政策工具之成效難以顯現。

¹³ van't Klooster and van Tilburg (2020)。

¹⁴ Schnabel (2023)。

¹⁵ 根據世界企業永續發展委員會統計，目前 ESG 評鑑超過 600 種。

(一)綠化私部門資產組合的成效難以評估，可能相當有限

根據多數實證研究結果顯示，ECB 資產購買計畫對公司債殖利率影響不顯著，隨著 ECB 資產購買計畫停止本金到期再投資，綠化效果可能更小。即使綠化私部門證券資產組合可以降低綠色企業融資成本，亦不代表可加速企業推動綠色轉型。

1. 資產購買計畫對公司債殖利率影響有限

有關 CSPP 對公司債殖利率的宣告效果，相關文獻研究結果相當分歧，2018 年 ECB 內部研究(De Santis et al., 2018)結果顯示，ECB 宣布 CSPP 合格公司債名單時，合格公司債殖利率下降 25 個基點；惟 Bremus et al. (2021)顯示宣告效果不顯著，可能原因為 ECB 所持有的公司債期限約 3 年，明顯低於其持有之公債期限 7~8 年，且公司債市場流動性通常較差。

多數文獻亦顯示，CSPP 對個別公司債殖利率影響有限¹⁶，因為投資人進行投資組合再平衡(portfolio rebalancing)時，通常會在同一資產類別(公司債)進行標的轉換，而非在不同資產類別間轉換標的，使非合格公司債殖利率也下降，降低 CSPP 的影響。

無論是宣告效果或中期影響，CSPP 對公司債殖利率影響似乎不大，綠化 CSPP 的成效應屬有限。

2. 歐元體系持有公司債規模小、占比低，對市場影響程度低

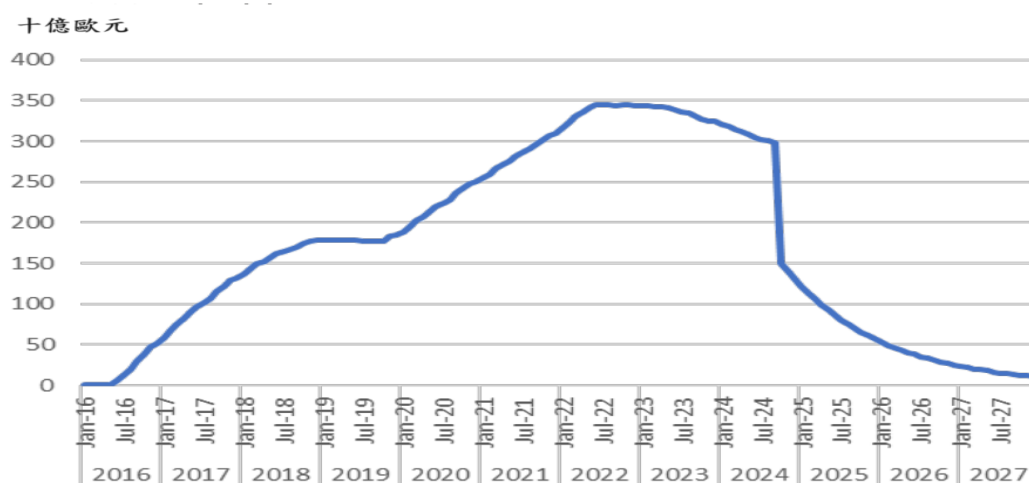
CSPP 公司債規模約 3,000 億歐元¹⁷，占整體資產購買計畫的 10%，而 PEPP 公司債占比低於 10%，且 PEPP 規模僅資產購買計畫的一半。兩者規模合計約占合格公司債的 20%，而 ECB 僅綠化 CSPP、PEPP 本金到期再投資部分，對歐元區公司債市場的影響程度更低。

隨著 2022 年 ECB 開始緊縮貨幣政策，2023 年 5 月 ECB 宣布於 2023 年 7 月停止資產購買計畫(包括 CSPP)的再投資，並預計於 2024 年底停止 PEPP 的再投資，ECB 綠化私部門資產組合對歐元區公司債市場的影響將越來越小。

¹⁶ Eser et al. (2023)顯示，影響約 1 個百分點；Nakov and Thomas (2023)則認為小於 10 個基點。

¹⁷ 2022 年 1 月數據。

圖 8、歐元體系持有公司債預估規模



註：依歷史贖回率 5% 預估。

資料來源：Gros and Shamsfakhr(2023)

3. 發債並非歐元區企業之主要融資來源

企業融資的管道包括發行股票、發行債券及向銀行借款，一般而言，歐元區企業偏好銀行借款而非發行債券，銀行借款金額約為發債金額的 3 倍。

4. 降低資金成本與加速轉型的關聯性不明確

企業是否願意加速綠色轉型有眾多考量因素，包括：盈餘考量、為符合環境政策(例如揭露要求、碳盤查)的法遵成本、綠色溢價(green premium)等，綠色溢價係指企業使用更環保、低碳排的原料或技術所需支付的額外成本。因此，難以確定 ECB 提供較低廉的融資來源是否確實可以鼓勵企業進行綠色轉型。

(二) 緊縮貨幣政策，限制綠化政策之執行空間

ECB 提出可綠化的貨幣政策工具包括資產購買計畫、擔保品架構、TLTRO，三者均屬流動性供給政策工具。2022 年以來，ECB 基於主要職責穩定物價，實施緊縮性貨幣政策以遏止歐元區嚴重通膨，包括升息 2.5 個百分點、宣布停止資產購買計畫的再投資、修改 TLTRO 條款鼓勵銀行提前還款等。ECB 收回流動性，縮減貨幣政策工具規模，連帶限制綠化政策之執行空間。此外，企業進行綠色轉型需要投入大規模前期成本，ECB 升息將提高企業融資成本，不利綠色轉型。

(三) 金融危機時，綠化擔保品架構可行性存疑

ECB 計畫 2024 年底前，設定高碳排企業發行的公司債作為信用操作擔保品的比重上限，以綠化擔保品架構。惟從歷史角度來看，擔保品架構與央行最後貸放者之職責密切相關，根據巴治荷原則(Bagehot rule)，發生金融危機時，央行應取得高品質擔保品，進行快速且有力的貸放。然而，央行會因應情勢調整擔保品架構，例如新冠肺炎疫情期間，ECB 擴大擔保品種類，將墮落天使(信評遭調降之公司債)納入合格擔保品；若再次發生金融危機，ECB 是否仍能排除棕色資產作為合格擔保品令人質疑，倘若政策可信度低，則政策影響有限。

(四) 歐盟碳排放交易體系的「水床效應」

Gros and Shamsfakhr (2023)提出歐盟碳排放交易體系(European Union Emission Trading Scheme, EU ETS)的總量限額與交易(cap and trade)制度，可能使綠化貨幣政策對整體碳排之減少，無太大實質助益。

EU ETS 係對高碳排產業(目前納入管制產業包括能源、鋼鐵、水泥、造紙、化工及航空等)所排放的溫室氣體進行定價，其設定碳排放總量上限及各家企業的排放配額，減碳有成的企業可以將多的碳權憑證，透過 EU ETS 賣給其他碳權憑證不足的企業，碳價則依碳權憑證供需情況而定。

ECB 透過綠化 CSPP，提供較努力減碳企業融資，反而增加碳權憑證供給，使碳價下降，降低 EU ETS 內其他企業的減碳誘因，其他企業可能因而增加碳排放。碳排放量此消彼長，對整體碳排放無影響的情形，稱為水床效應。Gros and Shamsfakhr (2023)認為，碳權憑證的價格若為固定而非浮動，則可避免此情形。

伍、結論

一、氣候變遷可能會對總體經濟及通膨造成重大影響，為央行穩定物價職責帶來挑戰

氣候變遷相關風險包括實體風險及轉型風險，兩者均可能對各產業部門經濟活動的需求面、供給面產生衝擊，並直接影響通膨，尤其造成食物及能源價格的上行壓力及波動幅度增大。氣候變遷亦可能透過影響生產力、產出，間接推升通膨，並透過國際貿易活動產生外溢效果。氣候變遷造成通膨的波動變大，可能使央行更難分析通膨走勢，進而影響其決定適當的貨幣政策立場。

二、央行宜專注物價穩定之主要職責，亦有助於促進綠色轉型、降低氣候變遷對通膨的影響

央行貨幣政策可以透過有效實現物價穩定之主要目標，為綠色轉型做出重要貢獻。物價穩定有利企業將資源分配到最有生產力的用途，有助維持經濟成長和高就業率。反之，物價若大幅波動，則會扭曲價格訊號，不利資源分配。物價穩定亦有利企業規劃未來資本支出，降低不確定性，有助刺激投資，尤其是促進綠色轉型的投資，因綠色轉型通常需要投入大量的前期成本，且投資期限通常較長。

此外，央行透過維持物價穩定，可提高貨幣政策的可信度(credibility)，有助引導大眾的通膨預期朝向央行設定的通膨目標，從而降低氣候變遷對通膨預期的影響。

為達穩定物價之目標，區分氣候變遷的短期影響與持續性影響對央行而言相當重要，央行必須考慮氣候變遷對較長期間內的平均物價水準之影響，進而採取適當的貨幣政策。

三、ECB 積極綠化貨幣政策，惟減碳影響難以評估，綠化效果可能有限

ECB 基於協助歐盟總體經濟政策之次要職責，努力對抗氣候變遷。2021

年 ECB 將氣候變遷納入貨幣政策考量因素，並陸續綠化資產購買計畫、擔保品架構，且不排除未來採行 GTLTRO 的可能性。

ECB 自 2022 年第 4 季開始綠化資產購買計畫，就 CSPP、PEPP 的本金到期再投資部分，依公司債發行公司的氣候表現調整購買比重；ECB 利用氣候評分工具就碳排強度、氣候資訊揭露品質及減量目標三面向給予分數，越高分表示氣候表現越好。2022 年第 4 季私部門資產組合的碳排強度較前 3 季下降 65%。

然而，根據多數實證研究結果顯示，ECB 資產購買計畫對公司債殖利率影響不顯著，且隨著 ECB 資產購買計畫停止本金到期再投資，綠化效果可能更小。此外，歐盟碳排放交易體系若持續採總額管理且價格由供需決定之制度，水床效應將使央行綠化政策難以對碳排總量產生影響。

四、央行應謹慎評估綠化貨幣政策工具的成本效益

央行如需綠化政策工具，應考量市場中立原則、自身法定職責及金融體系等因素，並謹慎評估潛在副作用。例如 ECB 綠化資產購買計畫，潛在的政策副作用為擴大綠色債券市場之波動度，可能不利市場穩定發展。

歐元區綠色債券市場持續成長，惟規模仍小¹⁸。ECB 綠化資產購買計畫可能影響綠色債券市場運作，導致市場扭曲。ECB 係基於穩定物價及金融之職責，實施資產購買計畫，並隨總體經濟情勢調整計畫規模，於必要時購買或出售特定資產。資產購買計畫明確的購買(出售)目標金額，將使綠色債券市場的波動度增加，甚至扭曲債券價格，而較高的波動性可能會增加投資人的不確定性，降低其投資意願。

¹⁸ 2022 年歐盟綠色債券占債券總發行量比重低於 10%

參考文獻

- Altaghilibi, M., R. V. Tilburg, and M. Sanders (2022), “Quantifying the Impact of Green Monetary and Supervisory Policies on the Energy Transition,” Sustainable Finance Lab, February.
- Beckmann, Joscha, Klaus-Jürgen Gern, Nils Jannsen, and Nils Sonnenberg (2023), “Climate Change and Monetary Policy in the Euro Area,” In-Depth Analysis requested by the ECON Committee of the European Parliament, Monetary Dialogue Papers, November.
- Boneva, Lena, Gianluigi Ferrucci and Francesco Paolo Mongelli (2021), "To be or not to be 'green': how can monetary policy react to climate change?" ECB Occasional Paper Series No. 285., November.
- Demekas, Dimitri G. and Piepaolo Grippa (2021), “Financial Regulation, Climate Change, and the Transition to a Low-Carbon Economy: A Survey of the Issues,” IMF Working Paper, WP/21/296, December.
- Dikau, S. and U. Volz (2019), “Central Bank Mandates, Sustainability Objectives, and the Promotion of Green Finance,” Working Paper, No. 222, SOAS, University of London.
- Dobkowitz, Sonja, Pia Huttel, Alexander Kriwoluzky, and Jana Wittich (2023), “Climate Change and Monetary Policy: Risks, Instruments, and Chances,” In-Depth Analysis requested by the ECON Committee of the European Parliament, Monetary Dialogue Papers, November.
- ECB (2023), “Climate-related financial disclosures of the Eurosystem’s corporate sector holdings for monetary policy purposes,” March.
- Gros, Daniel and Farzaneh Shamsfakhr (2023), “Shades of Green Monetary Policy-Would a green tilt help? ,” In-Depth Analysis requested by the ECON Committee of the European Parliament, Monetary Dialogue Papers, November.

- NGFS (2021a), “Adapting Central Bank Operations to a Hotter World: Reviewing Some Options,” NGFS Technical Document, March.
- _____ (2021b), “Progress Report on Bridging Data Gaps,” NGFS Technical Document, March.
- _____ (2022), “Credit Ratings and Climate Change — Challenges for Central Bank Operations,” May.
- Schnabel, Isabel (2023), “Monetary Policy Tightening and the Green Transition,” Speech at the International Symposium on Central Bank Independence, Sveriges Riksbank, Stockholm, January 10.
- van ‘t Klooster, J. and Rens van Tilburg (2020). "Targeting a sustainable recovery with Green TLTROs". Report from Positive Money Europe and the Sustainable Finance Lab., September.