

出國報告（出國類別：實習）

# 以綠色供應鏈貫徹環境永續具體 作為研習計畫

服務機關：台灣電力股份有限公司

姓名職稱：吳政宏副處長

派赴國家/地區：法國、荷蘭

出國期間：112年10月30日至112年11月10日

報告日期：113年1月9日

# 行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：以綠色供應鏈貫徹環境永續具體作為研習計畫

頁數 35 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

台灣電力股份有限公司人力資源處/翁玉靜/02-23667685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

吳政宏/台灣電力股份有限公司/環境保護處/副處長/02-23667202

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 開會 6 其他

出國期間：112 年 10 月 30 日至 11 月 10 日

派赴國家/地區：法國、荷蘭

報告日期：113 年 1 月 9 日

關鍵詞：氣候財務相關風險、自然財務相關風險、永續供應鏈、循環經濟

內容摘要：近年永續發展相關新興議題興起，如氣候財務相關風險（TCFD）、自然財務相關風險（TNFD）、永續供應鏈等議題逐漸受到企業的重視。為借鑒標竿能源業者在氣候治理、生物多樣性、永續供應鏈管理、循環經濟等面向的具體作為與實績成果，本次實習特拜訪法國電力公司(EDF)、施耐德電機(Schneider Electric)、Aliiander 等跨國能源業者總公司，並與 KPMG 總部進行相關議題交流，了解其實務輔導經驗，俾作為本公司未來環境永續策略的參考依據。

本文電子檔已傳至公務出國報告資訊網（<https://report.nat.gov.tw/reportwork>）

# 目錄

頁次

|                      |    |
|----------------------|----|
| 壹、出國目的 .....         | 1  |
| 貳、實習行程 .....         | 2  |
| 參、實習內容 .....         | 3  |
| 一、 氣候治理與 TCFD .....  | 3  |
| 二、 生物多樣性與 TNFD ..... | 13 |
| 三、 永續供應鏈管理 .....     | 20 |
| 四、 循環經濟 .....        | 27 |
| 肆、心得與建議 .....        | 35 |

## 壹、出國目的

鑑於國際上對於企業揭露氣候財務相關風險（TCFD）及自然相關財務揭露（TNFD）的聲浪日益高漲，本公司深感迫切需要掌握國際趨勢。同時，我們也了解推動循環經濟及能源轉型對於本公司永續發展至關重要，透過本次實習參訪，可深入了解標竿能源業者在實施「永續綠色供應鏈」管理時，如何同時兼顧保護「生物多樣性」、應對「氣候財務相關風險」、推動「循環經濟」等永續議題，為後續台電公司之環境永續策略作為參酌。

本次歐洲實習標的包含國際間規模數一數二的法國電力公司（EDF）、施耐德電機（Schneider Electric）、荷蘭境內大型能源供應商 Alliander 及 KPMG 安侯建業聯合會計師事務所全球總部，冀由實際參訪交流了解歐洲大型企業在氣候治理、生物多樣性、永續供應鏈管理、循環經濟等面向之推動路徑相關實績成果，並將 De Ceudel 循環生態園區納入實習行程。

綜上所述，本實習目的希望參酌標竿能源業者在氣候相關財務揭露（TCFD）、自然相關財務揭露（TNFD）推動之相關方法學，並透過參訪不同企業，了解其在生態保育、循環經濟等不同面向的具體推動方法與成果，俾作為精進本公司環境永續策略之參考。

## 貳、實習行程

本次實習行程自 10 月 30 日起至 11 月 10 日止，法國部分拜訪法國電力公司(Électricité de France S.A., EDF，以下簡稱 EDF)、法國能源與生態轉型專業投資基金公司 (Demeter) 及施耐德電機 (Schneider Electric，以下簡稱施耐德)；荷蘭部分拜訪大型能源供應商 Alliander、De Ceugel 循環生態園區及 KPMG 安侯建業聯合會計師事務所全球總部。實習議題包括氣候治理、生物多樣性、永續供應鏈管理、循環經濟等。行程請參考下表。

表 2.1 出國行程表

| 起迄日                                 | 前往國家城市          | 工作內容  |
|-------------------------------------|-----------------|---|
| 112 年 10 月 30 日至<br>112 年 10 月 31 日 | 台北→巴黎           | 去程  |
| 112 年 11 月 1 日至<br>112 年 11 月 2 日   | 巴黎              | 拜訪法國電力公司 (EDF) 及法國<br>能源與生態轉型專業投資基金公<br>司 (Demeter) |
| 112 年 11 月 3 日                      | 呂埃馬勒梅松          | 拜訪施耐德電機 (Schneider Electric)                        |
| 112 年 11 月 4 日至<br>112 年 11 月 6 日   | 杜伊文             | 拜訪 Alliander  |
| 112 年 11 月 7 日                      | 阿姆斯特丹           | 拜訪 De Ceugel  |
| 112 年 11 月 8 日                      | 阿姆斯特多           | 拜訪 KPMG 荷蘭總部  |
| 112 年 11 月 9 日至<br>112 年 11 月 10 日  | 阿姆斯特丹→曼谷<br>→台北 | 返程  |

### 叁、實習內容

本次實習內容著重與法國及荷蘭兩國大型企業交流永續發展等議題，包含：「氣候治理與TCFD」、「生物多樣性與TNFD」、「永續供應鏈管理」、「循環經濟」等主要面向，透過實地參訪交流及各參訪對象所提供的資料，摘錄實習重點內容，分述如下。

#### 一、 氣候治理與 TCFD

國際經濟合作論壇 G20 旗下的金融穩定委員會（FSB）於 2015 年成立「氣候相關財務揭露工作小組」，並在 2017 年正式發布「氣候相關財務揭露」（Task Force on Climate-related Financial Disclosures，簡稱 TCFD），提供一致性的自願揭露指引，對氣候變遷相關風險進行定價，俾投資者與決策者了解組織的氣候風險與機會。

TCFD 的揭露建議包含治理、策略、風險管理、指標和目標等四個面向，涵蓋了 11 項建議揭露項目，如圖 3.1-1 所示。

| 治理                           | 策略  | 風險管理                                    | 指標和目標                                  |
|------------------------------|---|---|--|
| 揭露組織與氣候相關風險與機會的治理情況          | 針對組織業務、策略和財務規劃，揭露實際及潛在與氣候相關的衝擊              | 揭露組織如何鑑別、評估和管理氣候相關風險                    | 針對重大性的資訊，揭露用於評估和管理氣候相關議題的指標和目標         |
| <b>建議揭露事項</b>                | <b>建議揭露事項</b>                               | <b>建議揭露事項</b>                           | <b>建議揭露事項</b>                          |
| a) 描述董事會對氣候相關風險與機會的監督情況。     | a) 描述組織所鑑別的短、中、長期氣候相關風險與機會。                 | a) 描述組織在氣候相關風險的鑑別和評估流程。                 | a) 揭露組織依循策略和風險管理流程進行評估氣候相關風險與機會所使用的指標。 |
| b) 描述管理階層在評估和管理氣候相關風險與機會的角色。 | b) 描述組織在業務、策略和財務規劃上與氣候相關風險與機會的衝擊。           | b) 描述組織在氣候相關風險的管理流程。                    | b) 揭露範疇 1、範疇 2 和範疇 3（如適用）溫室氣體排放和相關風險。  |
|                              | c) 描述組織在策略上的韌性，並考慮不同氣候相關情境（包括 2°C 或更嚴苛的情境）。 | c) 描述氣候相關風險的鑑別、評估和管理流程如何整合在組織的整體風險管理制度。 | c) 描述組織在管理氣候相關風險與機會所使用的目標，以及落實該目標的表現。  |

圖 3.1-1、TCFD 揭露建議的四大面向與 11 個項目

進行氣候風險鑑別時，可參照 TCFD 建議之氣候風險清單（如圖 3.1-2），藉此建立出具有組織代表性的關鍵氣候風險清單，並透過三個風險評估準則，針對關鍵氣候風險進行排序，包含潛在衝擊程度（該風險對企業造成之衝擊程度）、潛在脆弱度（企業對該風險的準備度、應變能

力與適應能力)、潛在風險發生的可能性(該風險發生的機率與頻率),藉此找出重點管理與改善之風險區塊。

由於對大多數組織而言,氣候變遷最顯著的影響可能在中長期才會浮現,難以掌握確切的發生時點和衝擊程度,因此 TCFD 建議採用情境分析方法,評估氣候相關風險與機會對於公司業務帶來的潛在衝擊,針對特定趨勢或狀況衡量未來走向,了解各種氣候相關風險隨著時間會如何影響公司業務、策略與財務績效。

例如可採用國際能源署 IEA 所提出的低碳轉型情境,或 IPCC 提出的 AR5 RCP 或 AR6 SSP 氣候情境進行情境分析。IEA 的低碳轉型情境係針對未來可能的政策發展、環保科技發展,預測未來可能的溫室氣體限制情境;而 IPCC 的氣候情境則是針對未來可能的氣候變遷結果(溫室氣體濃度)帶來的各區氣候衝擊進行預測,例如各地區發生強降雨、海平面上升、野火等極端天氣事件的可能性。

此外,TCFD 建議受氣候相關議題影響較大的組織應揭露情境分析的關鍵因子,包含:

- (1) 所使用的情境
- (2) 情境所需的參數、假設與分析因子
- (3) 使用的情境之時間軸,包括短、中、長期里程碑
- (4) 有關組織策略的韌性資訊,例如不同情境中之策略績效、組織價值鏈、資本配置決策、重點研發領域的潛在影響,以及潛在重大財務影響。

以下將依序針對法國電力公司(EDF)、法國能源與生態轉型專業投資基金公司(Demeter)、施耐德電機、荷蘭大型能源供應商 Alliander 及 KPMG 安侯建業聯合會計師事務所全球總部等公司在氣候治理及 TCFD 相關實績成果的實習心得進行說明。

| 類型   | 氣候相關風險 <sup>32</sup>   | 潛在財務影響  |
|--|--|---|
| 轉型風險   | <b>政策和法規</b>   |   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 提高溫室氣體排放定價</li> <li>- 強化排放量報導義務</li> <li>- 現有產品和服務的要求及監管</li> <li>- 面臨訴訟風險</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 增加營運成本(如合規成本和保費增加)</li> <li>- 政策變化導致現有資產沖銷和提前報廢</li> <li>- 因罰款和判決導致的成本增加和/或產品和服務需求降低</li> </ul>                        |
|  | <b>技術</b>  |   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 以低碳商品替代現有產品和服務</li> <li>- 對新技術的投資失敗</li> <li>- 低碳技術轉型的成本</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 現有資產沖銷和提前報廢</li> <li>- 產品和服務需求量下降</li> <li>- 新型和替代型技術研發支出</li> <li>- 技術開發的資本投資</li> <li>- 採用/建置新型實務運作和流程的成本</li> </ul> |
|  | <b>市場</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- 客戶行為變化</li> <li>- 市場訊息不確定</li> <li>- 原物料成本上漲</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 消費者偏好改變導致商品和服務需求量下降</li> <li>- 投入成本(如能源、水)和產出需求(如廢棄物處理)變化導致生產成本提高</li> <li>- 突然其來的能源成本改變</li> <li>- 收入組合和來源變化</li> <li>- 資產重新定價(如石化燃料儲備、土地評價、證券評價)</li> </ul> |   |
| 實體風險   | <b>名譽</b>  |   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 消費者偏好轉變</li> <li>- 產業污名化</li> <li>- 利害關係人的關注與負面回饋日益增加</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 商品/服務需求量下降</li> <li>- 產能下降(如停產、規劃同意書延期、供應鏈中斷)</li> <li>- 影響勞動力管理和規劃(如員工的招募和留任)</li> <li>- 可用資本減少</li> </ul>            |
|  | <b>立即性</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- 颶風、洪水等極端天氣事件嚴重程度提高</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 產能下降或中斷(如停產、運輸困難、供應鏈中斷)</li> <li>- 影響勞動力管理和規劃(如衛生、安全、缺勤)</li> <li>- 現有資產沖銷和提前報廢(如「高風險」地區的財產和資產損害)</li> </ul>  |   |
| <b>長期性</b>   |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- 降雨(水)模式變化和氣候模式的極端變化</li> <li>- 平均氣溫上升</li> <li>- 海平面上升</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 營運成本提高(如水力發電站水量不足或核能及火力發電廠冷卻水不足)</li> <li>- 基礎建設成本升高(如設施毀損)</li> <li>- 銷量/產出降低導致收入下降</li> <li>- 保費提高以及位處「高風險」地區的資產難以投保</li> </ul>                             |   |

圖 3.1-2、TCFD 建議之氣候相關風險清單

## 1. 法國電力公司(EDF)

EDF 成立於 1946 年，是最早響應 TCFD 的企業之一，也是世界上最大的電力公司。EDF 是一間具有廣泛影響力的電力供應商，他們的使命是提供永續、乾淨的能源以協助國家進行能源轉型與減碳行動。

EDF 涵蓋全法國發電、輸電、配電；除了法國境內，其提供電力佔歐盟電網 22% 電力，業務範圍包括：(1)領先的核能發電：EDF 在核能發電領域有卓越的實力，擁有多個核反應堆，且為法國國內唯一的核能發電公司，它們的核能發電為法國提供了大部分的電力；(2)再生能源供應：EDF 積極發展再生能源業務，擁有包括風力、太陽能、水力、生質能、地熱等發電設施，且開發多個相關專案以應對日益增加的再生能源需求；(3)環保與永續發展：EDF 致力於減少碳排放，除了自身減排外也提供各種能源解決方案，包括能源管理、潔淨能源供應、節能技術支援等，以滿足不同客戶的需求。

EDF 訂立了 4 大策略方向與 16 大永續目標，4 大策略方向分別為：碳中和與氣候、守護地球生態與資源、社會福祉與社會團結、負責任地成長與發展。其中包含 2050 年前所有營運據點的溫室氣體（包含至範疇三）達成碳中和、2030 年將再生能源量提高一倍以上為目標（以 2014 年為基準）。

為了量化評估短期與長期的氣候實體風險，EDF 使用 IPCC 制定的五種情境(如圖 3.1-3)SSP1-1.9、SSP1-2.6、SSP2-4.5、SSP3-7.0、SSP5-8.5，分析到 2100 年地球的氣候狀況，而 EDF 建議選定其中的 SSP2-4.5、SSP5-8.5 情境作為內部研究機構進行情境分析時使用的中值情境與極大影響情境，並在空氣溫度、河川流量與溫度、海平面高度、風量與雲量、風暴等影響集團產能的氣候變量進行評估，並出改善計畫。EDF 辨識出的實體風險主要包含熱浪、乾旱、暴風、洪水等極端天氣事件，以及平均氣溫及海平面上升等長期風險。

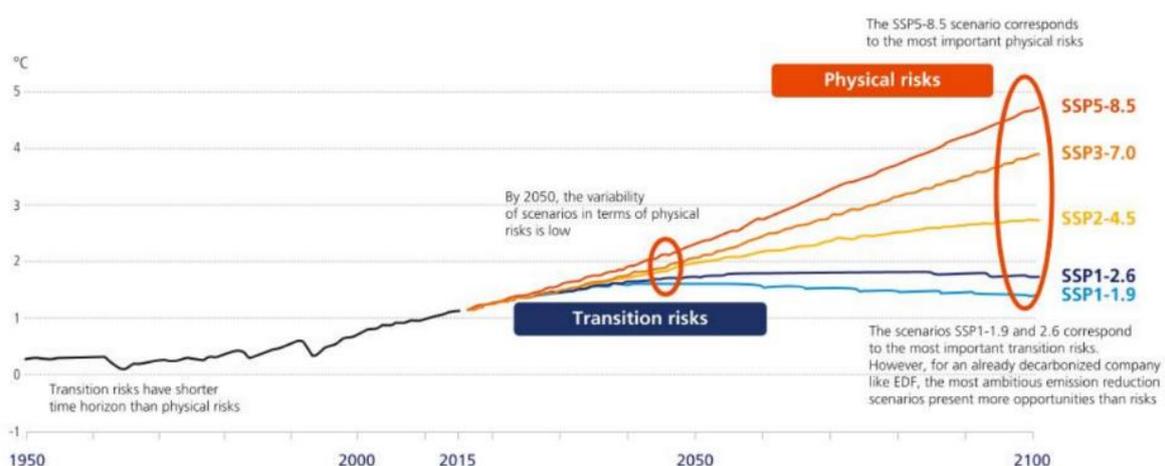


圖 3.1-3、EDF 使用 IPCC 制定的五種氣候情境評估風險

至於法律、市場、商譽等轉型風險項目，EDF 採用 IEA 為 2022 世界能源展望制定的情境，並參酌 WBCSD 與 TCFD 的建議，EDF 決議採納使用三種情境，分別為 1.5 攝氏度（2100 年升溫

1.5 度)、低於 2 攝氏度 (2100 年升溫 1.7 度) 與 BAU (Business as Usual) (2100 年升溫 2.5 度), 在這些假設下分析未來全球碳定價、電力與天然氣能源占比與集團商業模式的風險與機會等等。EDF 辨識出的轉型風險與機會包含法規風險、政策風險、市場風險、技術風險與金融風險。其中, 達成巴黎協定目標的政治阻礙這項政策風險亦帶來企業可扮演低碳領導者的機會; 消費者認知改變及電力使用改變這兩項市場風險亦帶來企業提升能源效率、電動運具使用率及電力脫碳的機會; 而技術風險及融資風險亦同時帶來企業永續轉型的機會。EDF 辨識氣候相關實體風險與機會詳如圖 3.1-4 及圖 3.1-5 所示。

由於 EDF 集團大部分業務範圍皆位於歐洲溫室氣體排放交易體系內, 因此在做出碳承諾後進行的所有投資皆須將碳價格納入考量, 特別是在不同情境下也須進行敏感度分析, 額外考慮的參數包含 GDP 增長、原物料價格、技術成本及相關能源法規, 提早識別各類風險有助於引導後續所有投資計畫。

| Risk category                   | Description   | Potential impact for the EDF group  |
|---------------------------------|---|---|
| Risks related to extreme events | Increase of heatwaves and droughts                          | Production: drop in nuclear production due to heat sink; low water flow for dams in southern countries; accelerated wearing of materials.<br>Transmission and Distribution: drop in network capacity; fire risk.<br>All business lines: rise in the cost of insurance; deterioration of working conditions for employees and service providers.   |
|                                 | Increase of strong wind events, storms, tornados and floods | Production: slow-down or potential temporary halt of production facilities, impacts of higher flood waters.<br>Transmission and Distribution: Power outages.  |
| Risks related to chronic events | Increase of average temperatures/increase of sea levels     | Production: change and drop in hydropower production, decreased yield of nuclear and thermal power facilities, risk of submersion of infrastructures on seacoasts (particularly island regions), proliferation of organisms that plug water intake, risk of microbial growth in cooling circuits.<br>Transmission and Distribution: diminished capacity of transmission lines.<br>Marketing: drop in heating demand, increase in air-conditioning demand. |

圖 3.1-4、EDF 辨識氣候相關實體風險並分析其對於集團本身的潛在衝擊

| Risk category                  | Description   | Potential impact for the EDF group   |
|--------------------------------|---|--|
| Legal risks                    | Climate-related litigation  | Risk of cancellation of licences, risk of litigation following exceptional climatic events, risk of litigation related to the EDF group publications, particularly as regards the duty of vigilance.                 |
| Political and regulatory risks | Tension over uses of water  | Risk involved in the sharing of water resources due to multiple uses and multiple stakeholders in a context of increasing water scarcity.  |
|                                | Tension over access to land and use of soils                            | Risk involved in the necessary land resources for renewable energy due to regulation (biodiversity, agricultural lands) and the legitimacy of sharing with numerous stakeholders.                                    |
|                                | Political difficulties to achieve the objectives of the Paris Agreement | Opportunity: as a low-carbon leader*, the EDF group is called on to play a key role in decarbonisation of the European economy.  |
| Customer – market risks        | Change in customer expectations   | Opportunity: increased demands of own consumption, energy efficiency, electric mobility, green deals and low carbon.   |
|                                | Change in uses of electricity   | Opportunity: decarbonised electricity is recognised as an indispensable means to decarbonise the economy.  |
| Technological risks            | Stability and security of electricity networks                          | Risk/Opportunity: risk of instability to the system in case of a high penetration rate of renewable energies; key role of nuclear energy usable together with renewable energies to ensure stability of the network. |
|                                | Transition technologies   | Risk/Opportunity: potential emergence of technologies such as CCSU, thermal solar, small modular reactors, storage or in the area of negative emissions.   |
| Financial risks                | Access to competitive financing   | Risk/Opportunity: risk of non-alignment of investors with the 1.5°C criteria. Opportunity to provide the EDF group with sustainable financing (Green Bonds, positive incentive loans).                               |
|                                | Stranded assets   | Risk of stranded thermal assets after regulatory changes or carbon price increases.  |

圖 3.1-5、EDF 辨識氣候相關轉型風險與機會並分析其對於集團本身的潛在衝擊

## 2. 法國能源與生態轉型專業投資基金公司（Demeter）

Demeter 成立於 2005 年，是一間資產管理公司，Demeter 由於自身產業特性，於氣候治理方面主要透過投資協助企業達成永續發展及氣候目標，經統計於 2022 年所投資的企業減少了 760 萬噸碳排放及 37TWh 能源消耗。

在氣候相關風險鑑別方面，Demeter 採取了整合永續發展風險與評估負面衝擊的政策，投資生命週期的每個階段確保 ESG 標準受到被投資者尊重，且能被持續執行，而這些行動計畫與政策都直接向董事會報告供後續追蹤進展。

Demeter 從創立至今已投資 233 間公司，目前管理超過 12 億歐元的資產，Demeter 推出的所有基金皆至少符合歐盟永續金融規範（Sustainable Finance Disclosure Regulation, SFDR）第 8 條（基金納入 ESG 效益分析），27%管理資產符合 SFDR 第 9 條（基金投資以促進永續發展為目標）。

此外，Demeter 也建立獨有的資產評估與管理模型，該模型結合了財務業績、創新生態解決方案與強而有力的 ESG 承諾，Demeter 預期能透過這個模型成為支持生態發展的倡導者。例如，Demeter 與法國顧問公司 Carbone 4 合作，透過一套氣候衝擊評估方法學檢視被投資者的氣候風險，其中檢視的三個標準包含「每年溫室氣體排放量」、「是否符合將地球升溫控制於攝氏 2 度的軌跡內」、「是否符合歐盟永續分類標準之定義」。

|  | Carbon footprint  | Alignment with the 2°C trajectory  | Alignment with the EU taxonomy   |
|--|---|--|--|
|  | Calculated from data disclosed by companies and energy-consumption figures. | According to Carbone 4's CIARA methodology and other proxies (depending on the type of activity) |  |
| <br>Energy efficiency in lighting       | 700 tCO <sub>2</sub> e per year   | Aligned  | Substantial contribution to the activity ✓<br>Does not affect the other criteria: ✓<br>Adaptation ✓<br>Pollution prevention ✓<br>Social guarantees ✓                                 |
| <br>Data center and fatal heat recovery | 600 tCO <sub>2</sub> e per year   | Aligned  | Substantial contribution to the activity ✓<br>Does not affect the other criteria: ✓<br>Adaptation ✓<br>Circular economy ✓<br>Water, biodiversity, pollution ✓<br>Social guarantees ✓ |

圖 3.1-6、Demeter 與 Carbone 4 合作使用一套衝擊評估方法檢視被投資者的氣候風險

### 3. 施耐德電機(Schneider Electric)

施耐德是一間全球性的能源管理與自動解決方案提供商，致力於提供創新服務使企業透過更永續的方式取得與運用能源，讓每個人能享受更好的生活，同時保護地球資源。施耐德的業務內容包含：

- (1) **能源效率**：施耐德提供能源管理與監控解決方案，協助客戶減少能源浪費，提高能源效率，並節省成本；
- (2) **永續性**：施耐德致力於協助客戶減少碳排放，2018-2022 年已達成累計為客戶減少 4 億噸碳排的里程碑，且在供應商端施耐德也努力協助前 1000 大供應商實現 2025 年減碳一半的目標；
- (3) **自動化與數位化**：施耐德提供生產線自動化與數位化解決方案，增加客戶營運效率與生產力之餘也減少能源使用。

施耐德依循 TCFD 的建議進行氣候相關的情境分析，並且據此鑑別未來企業的風險與機會。氣候相關風險鑑別主要由內部稽核部門與集團的風險管理部門共同執行，並邀請外部專家面談企業的董事與 40 位高階主管以評估面臨的風險。

在情境分析上，施耐德電機將時間範疇設定在 2100 年，並且選定涵蓋 1.5°C 與升溫超過 4°C 的 5 種不同排放路徑，並據此設定在各排放路徑下施耐德的財務預測、市場分析、供應鏈與碳足跡，以量化企業的物理風險與轉型風險。在機會上，施耐德鑑別出在電氣化與數位化的發展下，2050 年前需求可能會成長 3 倍以上。在轉型風險上，施耐德考量自身以持續推動減碳長達 15 年之久，若無實現減碳目標則可能會有聲譽相關風險；而在實體風險上，則因集團擁有超過 200 多個工業與物流據點，有較高的風險面臨極端天氣事件，導致資產毀損、業務營運中斷與人員損傷等後果，進而導致收入損失、成本增加以及營運資本需求增加。

施耐德的情境分析運用了 IPCC AR6 的 SSP 排放途徑考量，包含 SSP5-8.5、SSP3-7.0、SSP 2-4.5、SSP1-2.6 和 SSP1-1.9，時間尺度則包含 2050 年、2070 年和 2100 年。

除了辨識氣候風險，施耐德也將能源與氣候轉型視為自身的機會，透過能源管理、工業自動化解決方案幫助客戶優化能資源運用並且有效減少碳排放，因此施耐德期望在電氣化、數位化扮演主導角色，協助世界在達成減碳目標的同時也增強經濟生產力。

表 3.1-1、施耐德電機的氣候相關風險與機會

| 項目   | 名稱           | 內容   |
|------|--------------|--|
| 實體風險 | 聲譽風險         | 當集團無法實際達成環境目標或承諾，可能對聲譽帶來負面衝擊，或者更實質地損害營運。   |
| 轉型風險 | 極端天氣事件       | 極端天氣事件可能損害資產、中斷企業營運、危害人群，其不只是威脅施耐德的資產，也對供應鏈帶來整體性的衝擊，而供應鏈的物流堵塞或貨品短缺可能直接造成獲利減損、成本提升，並影響顧客體驗。 |
| 機會   | 綠色產品與服務的需求增加 | 施耐德將能源與氣候轉型視為可提升獲利的機會，透過能源管理及工業自動化解決方案幫助顧客提升能源效率，並且減少二氧化碳排放。                               |

#### 4. 荷蘭大型能源供應商 Alliander

Alliander 是一間荷蘭能源供應商，前身可以追溯到荷蘭公有能源部門的分拆過程，企業的願景與使命為確保荷蘭的電力與天然氣有穩定、安全、永續的供應且滿足日益增長的綠色能源需求，而目前 Alliander 的業務範圍包括 Gelderland、Flevoland、Friesland、北荷蘭省，以及南荷省部份地區。

Alliander 的業務內容包含：(1)電網營運：Alliander 經營荷蘭大部分地區的電力網路，他們負責維護、現代化與擴建電網以確保可靠的電力供應；(2)天然氣網路營運：Alliander 也管理荷蘭的天然氣網路負責天然氣的分配與供應，他們致力於確保這些基礎設施的安全與穩定；(3)永續能源與電網整合：Alliander 積極參與永續能源與智能電網的發展，強力支持政府的再生能源目標，並致力推廣並整合各類來源的再生能源到電網中；(4)創新技術、社會責任與永續發展：Alliander 不斷尋求創新技術以提高能源基礎設施的效率，同時也透過與業務當地社區的各類專案合作追求企業對環境、社會的正面影響力。

Alliander 自 2021 年以來已將氣候風險納入風險管理框架之中，並且會定期在管理委員會的年度風險會議中呈報。Alliander 依循 TCFD 的架構，鑑別出的實體風險包含極端天氣事件（如乾旱、熱浪、野火與強降雨）、海平面上升、平均氣溫增加三項風險。其中，極端天氣與洪水對供應鏈的衝擊是 Alliander 的主要面臨的實體風險；由於某些服務地區海拔較低，因此海平面上升也是實體風險之一；電力系統對於冷卻的需求大，因此氣溫上升也會導致電力消耗增加，構成實體風險。Alliander 的轉型風險則包含科技創新與市場改變、法規政策改變兩項風險，其中社會電氣化的發展是主要造成轉型風險的原因，因此 Alliander 必須逐步淘汰天然氣基礎設施。

針對上述風險，Alliander 也組成調適工作小組，預計將針對氣候相關風險制定氣候調適措施，並預計於 2023 年完成。

| Physical risks  | Possible effects   |
|---|--|
| Extreme weather events like drought, heat waves, wildfires and heavy rainfall | Damage to infrastructure<br>Power outages<br>Damage at suppliers, in the energy supply chain and to transmission infrastructure  |
| Rising sea level  | Damage to energy supply chain, assets and at customers   |
| Increasing average temperature  | Damage to company assets<br>Pest damage/insect plagues<br>More demand for air conditioning, cooling, etc.  |
| Transition risks  | Possible effects   |
| Technological innovation and market changes                                   | Decrease in natural gas distribution in our networks in combination with the transition to other sources for heating<br>Limitations in available workforce<br>Move from consumer to 'prosumer'<br>Electrification of society<br>Energy storage<br>Opportunities for hydrogen |
| Changes in policy and regulation  | Cost allocation of energy transition<br>Carbon pricing   |

圖 3.1-7、Alliander 根據 TCFD 建議鑑別出的氣候實體風險與轉型風險清單

## 5. KPMG 企業輔導經驗

KPMG 安侯建業聯合會計師事務所為一全球性的專業諮詢服務機構，除提供審計、確信、稅務服務，亦有顧問諮詢服務，近年亦積極發展 ESG 業務。KPMG 於全球 144 個國家或地區設有會員所，其中 KPMG 荷蘭所即為全球 KPMG 總部，有豐富的 ESG、永續轉型等企業輔導經驗，透過 14 個步驟的總體框架中診斷、因應策略與轉型等三個階段(如圖 3.1-8)，以協助企業進行氣候風險與機會鑑別，俾協助能源產業客戶進行 TCFD 情境分析，以確定管理未來溫室氣體排放的可靠途徑，並提升其氣候韌性。

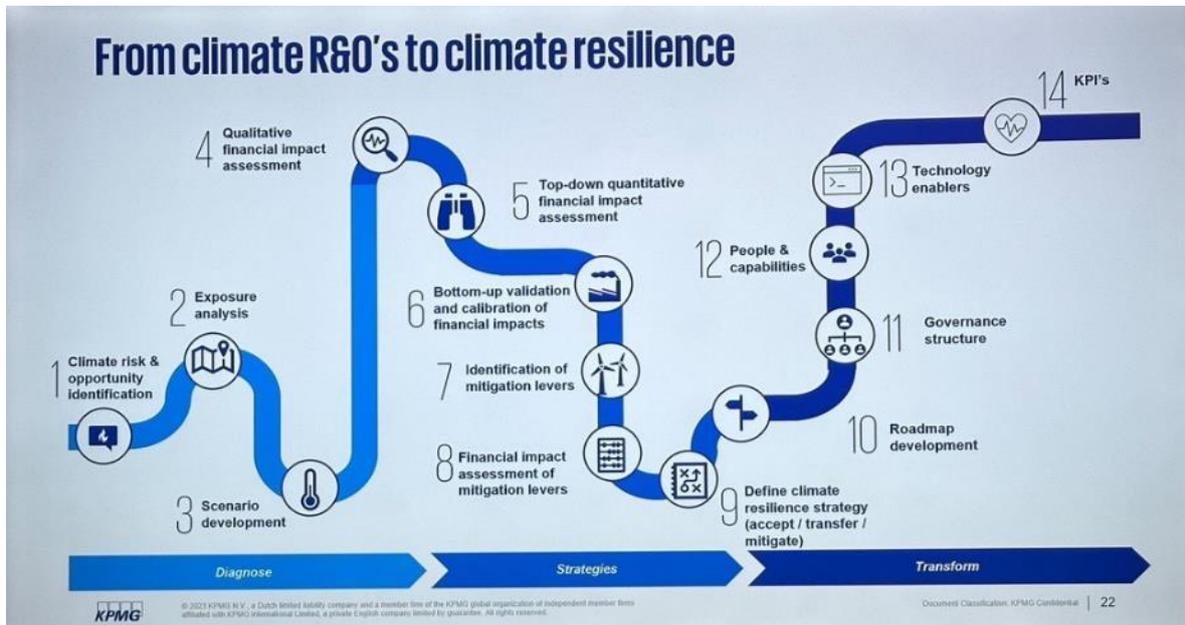


圖 3.1-8、KPMG 提出的 TCFD 14 步驟總體框架

關於 KPMG 協助大型企業進行氣候相關風險鑑別，在能源產業以義大利 Enel 公司為例進行說明。Enel 自 2017 年 6 月 TCFD 發布第一份建議以來，持續支持 TCFD 倡議，提升氣候相關風險與機會的資訊透明和可靠性；2020 年，Enel 也成為 TCFD 的諮詢小組成員，針對氣候情境提出建議與分析。因此，Enel 不僅鑑別氣候風險與機會，也針對風險可能帶來的財務衝擊進行評估，並且擬定氣候韌性與調適的計畫。Enel 依循 TCFD 架構，所鑑別出的氣候相關風險與機會，詳如下表 3.1-2。

表 3.1-2、Enel 的氣候相關風險與機會

| 項目      | 名稱         | 內容  |
|---------|------------|---|
| 實體風險    | 極端天氣事件     | 極端天氣事件可能損壞資產並中斷企業日常營運                         |
| 實體風險    | 高溫導致用電需求改變 | 氣溫變化可能增加或減少用電需求，因此而影響公司業務                     |
| 轉型風險與機會 | 法規政策改變     | 碳定價機制與能源轉型激勵措施等，可能帶來企業額外成本，也可能為企業帶來低碳轉型的誘因與獎勵 |
| 轉型風險與機會 | 市場改變       | 能源價格、能源結構、市場競爭關係的變化可能對企業帶來營運衝擊，但也可能帶來新的發展機會   |

此外，Enel 更針對極端天氣事件風險進行衝擊部位評估，分析熱浪、洪水、強降雨等事件如何造成 Enel 各營運部位的衝擊，並以高度風險、低度風險、不相關三種等級分級，有助於具體了解發電設備、儲能設備、電網等各營運部位的潛在衝擊程度。

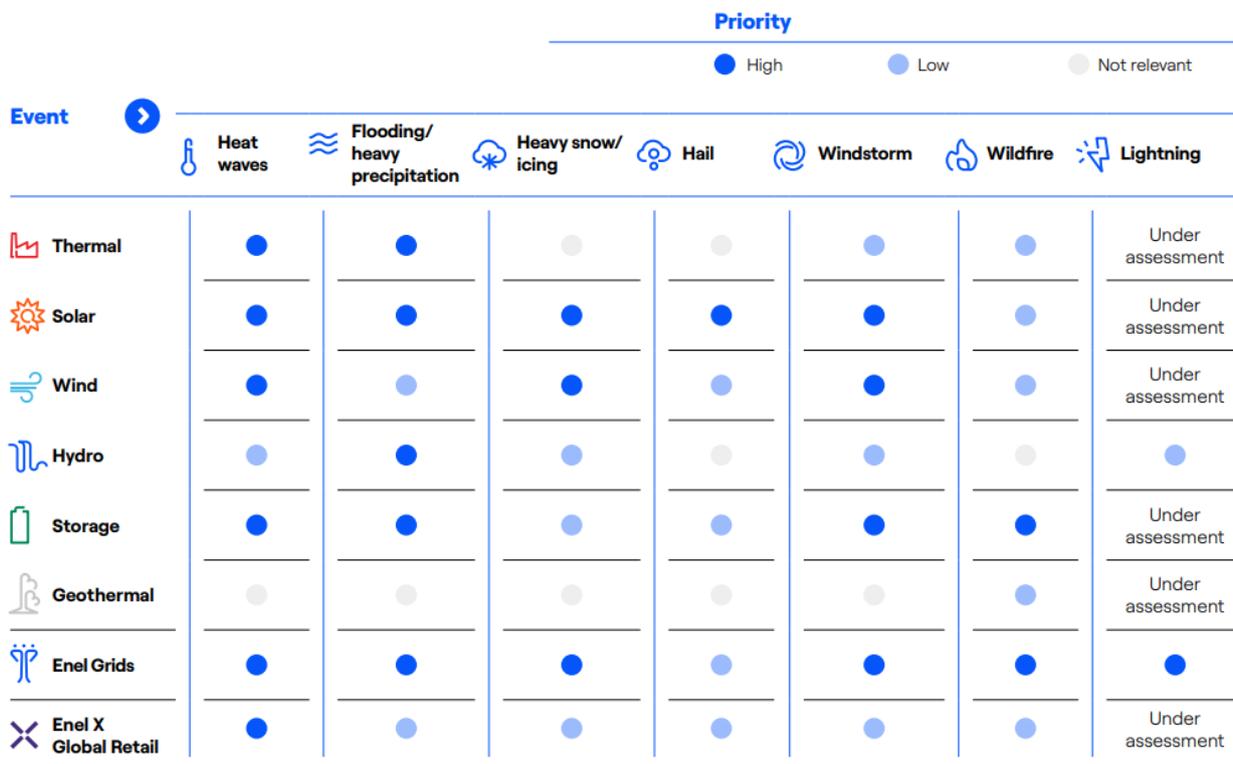


圖 3.1-9、Enel 分析極端氣候事件對公司營運可能造成衝擊的部位與優先性

## 二、 生物多樣性與 TNFD

聯合國開發計劃署（UN Development Programme）、聯合國環境金融倡議（United Nations Environment Finance Initiative）、世界自然基金會（World Wildlife Fund）、與非營利環團全球樹冠層（Global Canopy）四個組織，於 2021 共同推出了 TNFD 倡議，在效仿 TCFD 成功經驗的基礎上，共同研擬 TNFD 報告書的框架。

後於 2023 年 9 月發布的自然相關財務揭露（TNFD，Taskforce on Nature-related Financial Disclosures），是第一個針對自然相關問題的綜合風險管理和披露框架，並就自然（Nature）帶來的風險與機會的財務衝擊，訂定揭露框架與標準，使企業和金融機構能夠將自然相關的風險和機會納入其策略規劃、風險管理和資產配置決策當中。TNFD 囊括了陸地、海洋、淡水與大氣四種自然資源，其框架以 TCFD 四大面向為基礎，並以 LEAP（locate, evaluate, assess and prepare）作為自然評估的方法學。

TNFD 的出現是因為在生物多樣性逐漸受到嚴重威脅，以及自然資源逐漸稀缺的情況下，企業目前缺乏充分資訊與一致的方法學鑑別自然如何影響組織的直接財務績效，或組織可能因自然產生的正面與負面長期財務風險。而 TNFD 的目標就是為企業提供一套鑑別、管理和揭露與自然相關之財務風險的框架，藉此校正全球金融流動，使企業能夠將與自然相關的風險和機

會納入其策略規劃、風險管理和資產配置決策中。

與 TCFD 不同，TNFD 揭露建議共分為四大面向及 13 個揭露項目（如圖 3.2-1），TNFD 強調企業與自然的關聯不只是機會和風險，同時更要考量「影響重大性」與「財務重大性」，並且把價值鏈的概念納入揭露建議中，要求企業鑑別自身營運與價值鏈上下游自然相關依賴、影響、風險與機會。

其中，TNFD 所述之依賴是指：「企業、組織與其價值鏈的營運有部分仰賴自然資產或相關生態系統的支持」，例如地下水以及天然物質資源的取用；而影響是指：「自然狀態的改變可能影響其支持的社會和經濟功能」，例如礦產資源開採可能導致水汙染或生物棲息地破碎化。

| TNFD recommended disclosures   |  |  |  |
|--|--|--|--|
| Governance   | Strategy   | Risk & impact management   | Metrics & targets  |
| Disclose the organisation's governance of nature-related dependencies, impacts, risks and opportunities.   | Disclose the effects of nature-related dependencies, impacts, risks and opportunities on the organisation's business model, strategy and financial planning where such information is material.  | Describe the processes used by the organisation to identify, assess, prioritise and monitor nature-related dependencies, impacts, risks and opportunities.   | Disclose the metrics and targets used to assess and manage material nature-related dependencies, impacts, risks and opportunities.   |
| <b>Recommended disclosures</b>   | <b>Recommended disclosures</b>   | <b>Recommended disclosures</b>   | <b>Recommended disclosures</b>   |
| <p><b>A.</b> Describe the board's oversight of nature-related dependencies, impacts, risks and opportunities.</p> <p><b>B.</b> Describe management's role in assessing and managing nature-related dependencies, impacts, risks and opportunities.</p> <p><b>C.</b> Describe the organisation's human rights policies and engagement activities, and oversight by the board and management, with respect to Indigenous Peoples, Local Communities, affected and other stakeholders, in the organisation's assessment of, and response to, nature-related dependencies, impacts, risks and opportunities.</p> | <p><b>A.</b> Describe the nature-related dependencies, impacts, risks and opportunities the organisation has identified over the short, medium and long term.</p> <p><b>B.</b> Describe the effect nature-related dependencies, impacts, risks and opportunities have had on the organisation's business model, value chain, strategy and financial planning, as well as any transition plans or analysis in place.</p> <p><b>C.</b> Describe the resilience of the organisation's strategy to nature-related risks and opportunities, taking into consideration different scenarios.</p> <p><b>D.</b> Disclose the locations of assets and/or activities in the organisation's direct operations and, where possible, upstream and downstream value chain(s) that meet the criteria for priority locations.</p> | <p><b>A(i)</b> Describe the organisation's processes for identifying, assessing and prioritising nature-related dependencies, impacts, risks and opportunities in its direct operations.</p> <p><b>A(ii)</b> Describe the organisation's processes for identifying, assessing and prioritising nature-related dependencies, impacts, risks and opportunities in its upstream and downstream value chain(s).</p> <p><b>B.</b> Describe the organisation's processes for managing nature-related dependencies, impacts, risks and opportunities.</p> <p><b>C.</b> Describe how processes for identifying, assessing, prioritising and monitoring nature-related risks are integrated into and inform the organisation's overall risk management processes.</p> | <p><b>A.</b> Disclose the metrics used by the organisation to assess and manage material nature-related risks and opportunities in line with its strategy and risk management process.</p> <p><b>B.</b> Disclose the metrics used by the organisation to assess and manage dependencies and impacts on nature.</p> <p><b>C.</b> Describe the targets and goals used by the organisation to manage nature-related dependencies, impacts, risks and opportunities and its performance against these.</p> |

圖 3.2-1、TNFD 揭露建議的四大面向與 13 個項目

如同 TCFD，TNFD 亦提供自然相關風險、機會之建議清單，其中風險分為實體風險、轉型風險與系統風險。實體風險指的是當自然系統因氣候、地質或生態系平衡變化而遭受破壞，企

業對自然變化引發的短期影響或長期逐步造成影響；而轉型風險指的是當政府措施、技術突破、市場變化、訴訟和消費者偏好力求阻止或扭轉對自然的破壞，組織策略和管理與外部投資人或營運環境不一致所導致的風險，其中又可細分為政策與法規、市場、科技、聲譽、究責等。

系統風險部分是 TNFD 與 TCFD 的主要差異，指的是來自整個生態系故障，導致實體與轉型風險相互作用，並觸發一系列損失，或在衝擊後無法恢復系統平衡的風險，例如關鍵物種瀕危對於所在生態系的嚴重衝擊、產業集體無法負荷自然相關風險而影響整個金融系統的風險，又可細分為生態系統穩定性風險及財務穩定性風險。

企業鑑別自然相關風險與機會時，應先辨識其營運活動與價值鏈的自然依賴度、影響度，再從中辨識自然相關風險與機會；而影響與依賴之評估可採用 Encore、WRI、CBF（企業生物多樣性碳足跡）等國際組織開發的評估工具。或是採用 2X2 的關鍵不確定矩陣（如圖 3.2-2）鑑別自然相關風險與機會。其中，X 軸為生態系統服務退化，與實體風險有關；Y 軸為市場與非市場驅動力的對齊，與轉型風險有關。

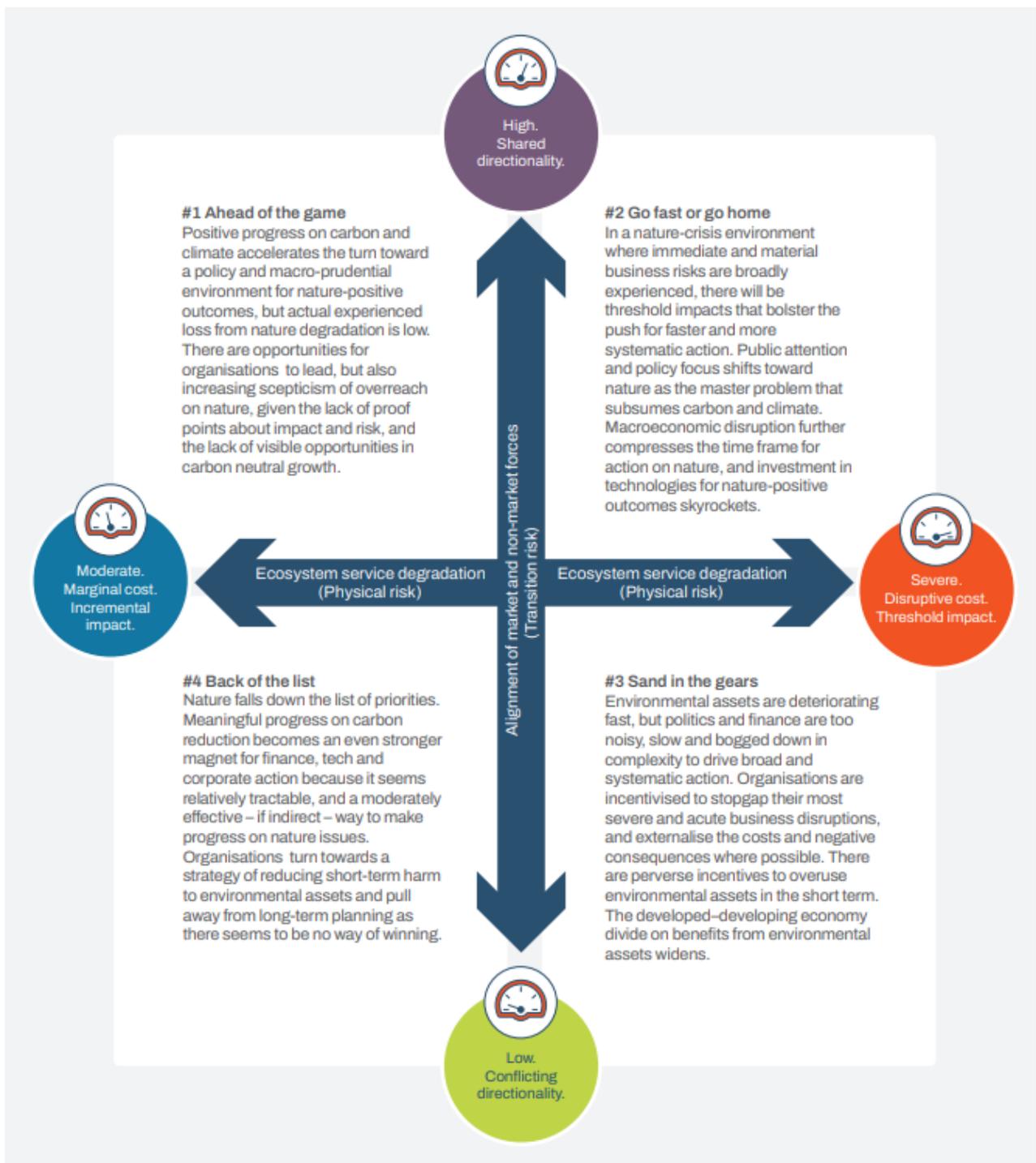


圖 3.2-2、TNFD 建議採用的 2X2 關鍵不確定矩陣

此外，亦可採用基於氣候科學的情境，例如 IPCC 的 AR5 與 AR6 相關情境模擬，或者由 WBCSD、World Bank 與 IPBES 所提供之政策情境工具，建立對未來風險事件的假設，評估自然相關規範或技術可能引發的風險事件，建立不同的情境敘述。

本小節將依序針對法國電力公司(EDF)、法國能源與生態轉型專業投資基金公司(Demeter)、施耐德電機及荷蘭大型能源供應商 Alliander 等公司在生物多樣性保育及 TNFD 相關執行成果的實習心得進行說明。

## 1. 法國電力公司(EDF)

EDF 致力於保護地球的自然資源，並努力透過可靠的生物多樣性足跡測量工具來量化其保護績效並與利害關係人、大眾與投資人對話，在 2021 年 EDF 參加了 TNFD 論壇以獲取在策略規劃、風險管理與資產配置的最新資訊，緊接著在 2022 年參與了一個跨公司實驗專案以協助制訂 TNFD。

聯合國 IPBES（生物多樣性和生態系統服務政府間科學政策平台）2019 年報告中指出了五個主要生態系壓力因素，包含土地與海洋用途的改變、資源過度開發、氣候變遷、污染和外來種入侵，EDF 以這五個因素為架構制定行動計畫，並在 2023 年的提出關鍵績效指標 Act4Nature International 承諾實現率 100%，其中包含承諾減少生態壓力的主要商業行為、促進分享相關知識、強化組織之生態治理與員工意識等。

另一項關鍵績效指標則是土地使用議題，EDF 承諾針對土地使用負責任，並且致力於土地的多重利用，尤其是調和農業與低碳發電及漂浮式光電板之間的關係。

EDF 承諾 2025 年達成自身營運與供應商零毀林的承諾，以及 2030 年前達到零佔用剩餘自然土地（zero land take from remaining natural ecosystems）的目標。

## 2. 法國能源與生態轉型專業投資基金公司（Demeter）

Demeter 為了確保投資的再生能源企業沒有對動植物產生重大負面影響，針對特定風力發電專案也與法國開發商 H2air 合作監測風電設施產生的噪音並評估其對鳥類與蝙蝠的影響，由投資機構 Demeter 確保其對於 H2air 的投資專案符合生物多樣性保育。其他投資案包括智能灌溉管理系統供應商 Telaqua、造林與生態監測服務供應商 Morfo、化學除草劑替代方案供應商 Crop.Zone 及有害生物預報服務供應商 Trapview 等等。有關 Demeter 投資的公司列表詳如圖 3.2-3 所示。

As an investor, Demeter contributes to the United Nations Sustainable Development Goals by investing in companies that create value for the environment and society. Each company in our portfolio contributes to the United Nations Sustainable Development Goals.\*



圖 3.2-3、Demeter 投資可創造環境與社會價值且符合聯合國永續發展目標的公司列表

### 3. 施耐德電機(Schneider Electric)

施耐德除了承諾 2030 年前達成零毀林，也利用 TNFD 框架進行自然相關風險的雙重大性評估，包含影響、依賴，以及與自然相關的風險和機會，該方法學著重於企業與自然的雙向互動，也就是自然如何影響公司及其營運，以及公司的運作如何影響自然。

施耐德評估了 TNFD 定義的四個自然領域（陸地、海洋、淡水和大气）的影響和依賴性，以及自然變化的五個主要驅動因素，包含氣候變遷、資源開發、土地和海洋利用變化、汙染和外来種入侵。

風險方面，施耐德進行生物多樣性足跡評估(如圖 3.2-4)，量化生物多樣性相關風險並且確定減少風險的可能性，這些風險貫穿整個價值鏈，其中大部分的影響性來自溫室氣體的間接排放，而依賴性來自資源的使用、製造和運送。機會方面，施耐德期望透過循環經濟打造多贏生態系，也就是對地球有益、對客戶有利、對自身也利於營運韌性、對合作夥伴有利，致力於實現更多的產品維修、改造及回收服務，並且增強產品的可追溯性，提高可靠的產品生命週期資訊。

施耐德建立由 600 名經理與專家組成的環境管理團隊推動組織的環境轉型，以最小化集團在其產品設計、製造、交付與維護過程中對環境的影響。另外，為展現施耐德的決心，在 2022 年 6 月正式對外宣告 2030 年森林零砍伐的目標，透過施耐德第五個永續發展影響計畫——主要與次要包材上 100%不使用一次性塑膠，並用再生紙板的方式取代——實踐。

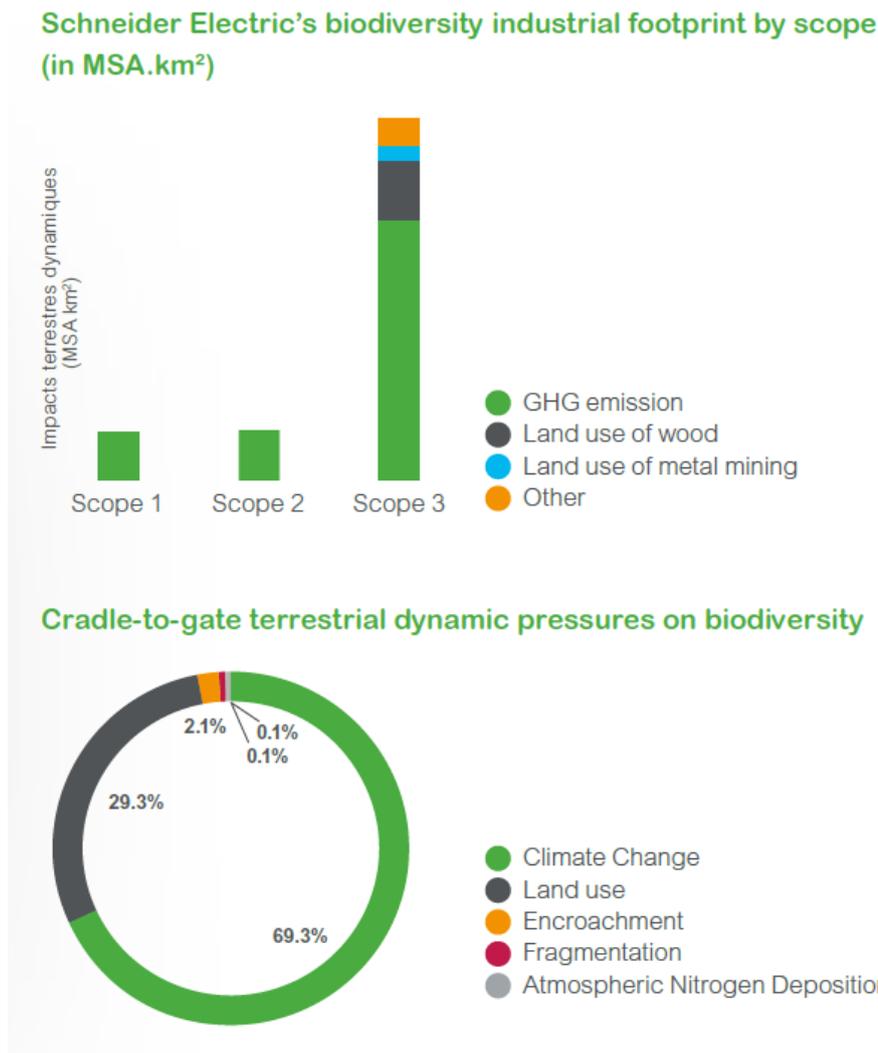


圖 3.2-4、施耐德生物多樣性足跡評估結果

另外，為了解施耐德現階段對生態的衝擊，自 2020 年起發表第一本生物多樣性足跡評估報告，透過生物多樣性評分（Global Biodiversity Score, GBS）的方法學評估施耐德營運所致的生態壓力。根據評估結果，有 70% 的生態壓力源自於溫室氣體排放，另外 30% 則源自於「從搖籃到大門」的土地利用。根據評估結果，施耐德也訂立減緩目標，包含 2030 年前使用 100% 零砍伐的樹木、2025 年前產品中的原料使用 50% 的綠色材料、2025 年前在主要與次要包材上使用 100% 的永續材料等目標。

#### 4. 荷蘭大型能源供應商 Alliander

Alliander 依據荷蘭自然保護相關法規限制建築與施工的活動空間，並且正在發展永續發電廠的設計標準。2022 年發表小手冊，說明 Alliander 如何將永續框架融入發電廠的設計之中。Alliander 也與 Movares 合作，正籌備綠屋頂的評估框架與相關標準。

在生態議題的具體作為方面，Alliander 加入荷蘭基礎設施聯盟，該聯盟總共管理荷蘭約 900

平方公里的土地，並於 2020 年啟動名為〈生態主要架構-基礎建設〉(Ecologische Hoofdstructuur Infra) 試點計畫，評估中電壓設施實施生物多樣性恢復行動的可能性。此外，在 Westwound 變電站，也以羊代替割草機，並全面禁止使用化學殺蟲劑。

### 三、 永續供應鏈管理

國際間淨零排放目標除了要求企業自身減碳外(範疇一加範疇二)，亦希望企業能夠發揮以大帶小的功能，帶領供應商一同減碳(範疇三)，甚至更積極地作法透過 ESG 相關的選商原則，汰除不符合 ESG 標準的供應商，藉此對供應商施加轉型壓力，也使得不只企業自身、更包含企業業務涵蓋的價值鏈都能夠更加符合永續潮流。

企業透過永續供應鏈的管理，除了能夠降低外部風險(如：永續法規的建立、永續競爭的興起、利害關係人的壓力、供應鏈斷鏈風險等)，亦能夠掌握未來的機會，包括能夠藉此提高企業形象增加顧客的留任能力、鼓勵供應商提高資源效率降低採購成本，亦可掌握此低碳商機驅動企業策略轉型。為因應永續供應鏈趨勢，企業常採取的作法包含以下 4 種：

- (1) 驅動價值鏈轉型以提供永續產品與服務；
- (2) 攜手供應商合作，重塑永續產品與服務的設計理念；
- (3) 強化供應鏈管理機制，降低供應商 ESG 風險；
- (4) 透過第三方供應商管理平台，提高產品及服務的可追溯性。

隨著國際間永續評比(如 CDP、DJSI)對於企業永續供應鏈管理的要求持續更迭與改進，對於企業理想的供應鏈揭露框架也逐漸成形，框架建議包含以下項目：

#### (1) 企業永續供應鏈目標與承諾

企業應先擬定永續供應鏈相關的目標與策略，進而擬定政策、CSR 承諾與行為準則等。

#### (2) 永續供應鏈風險辨識

為使企業現行供應鏈下所面臨的風險逐漸清晰，企業應該建置系統化的風險辨識流程，包含：供應商分類與篩選、風險鑑別、ESG 風險評估、ESG 稽核制度。

為提高企業對於供應商的掌握程度，此階段通常會以盡職調查的方式，使供應商的資訊更加透明。國際間已有多個倡議、準則、框架對於盡職調查有所著墨，如：Ceres、GRI 準則、聯合國全球盟約 (UN Global Compact, UNGC)、衝突礦產揭露指南、營運持續計畫 (BCP) 等，亦有相關認證制度，如：EcoVadis、負責任商業聯盟行為準則 (RBA) 等。綜合上述盡職調查相關

的框架，可綜整出企業於供應商風險鑑別時應多加留意的幾個面向，包含：環境（如：溫室氣體排放與能源使用等議題）、社會（如：強迫勞動、童工等議題）、公司治理（如：誠信經營與反貪腐政策等議題）、衝突礦產（如：3TG 採購與生產）、企業持續營運計畫等。企業於供應商風險評估階段應考量上述相關準則與倡議內容，並留意關注面向與重點關注議題的變化，以優先掌握永續供應鏈趨勢與風險。

### (3) 永續供應鏈機會

在風險辨識階段發現風險較高的供應商，企業應建立供應商能力建置計畫，協助供應商持續在 ESG 議題上精進，並且發展進一步的合作，促進供應鏈的合作與創新。

### (4) 採購人員激勵與評核機制

為使企業制定的永續供應鏈機制能夠有效落實，應訂定相關採購人員的培訓計畫與 KPI 制定計畫，以激勵採購人員能夠在日常營運之中有效實現企業的政策。

綜上所述，理想的永續供應鏈框架應先從準則、風險鑑別與盡職調查、供應商評估開始，其中供應商評估應包含 ESG 議題與產業特性議題，並從最有可能發生風險的價值鏈部位開始進行積極管理，在有了框架之後，供應商管理與揭露才有可能逐步推進並落地。

本小節將依序針對法國電力公司(EDF)、施耐德電機、荷蘭大型能源供應商 Alliander 及 KPMG 安侯建業聯合會計師事務所全球總部等公司在永續供應鏈管理實績實習心得進行說明。

## 1. 法國電力公司(EDF)

EDF 每年約與 11,000 家供應商合作，並由 EDF 集團的採購部門負責採購相關事務。EDF 積極推動在地採購，約有 97%的採購量於法國完成。

2021 年 10 月，EDF 通過新版的負責任採購政策(如圖 3.3-1)，除了持續致力於與供應商維持穩固的夥伴關係外，該政策亦系統性地納入環境、社會、人權相關條款，並要求所有集團內的採購人員都應簽署強制性的道德承諾，確保既有、潛在供應商能夠遵守責任供應鏈政策與流程(如圖 3.3-1 及圖 3.3-2)。同時，EDF 也提供採購人員永續採購教育訓練，俾確保採購相關人員能夠了解責任採購的重要性。

### The responsible procurement process

Group commitments and obligations in respect of responsible procurement apply to every stage of the procurement process, including during prior supplier qualification, as well as during preparation of calls for tenders.

The EDF group's Procurement Department takes CSR into account in supplier relations in line with the following principles:

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <p><b>Principles</b></p> | <p>The EDF group's Procurement Department takes CSR into account in supplier relations in line with the following principles:</p> <p>Supplier commitments:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● systematic inclusion of a Sustainable Development Charter for EDF and its supplier as part of tender documentation;</li> <li>● the inclusion of a sustainable development clause in General Terms and Conditions of Purchase;</li> <li>● validation of a compliance commitment for all bidders (mandatory to respond to the call for tenders) covering the following areas: corruption, money-laundering, the funding of terrorism, and the absence of any conflict of interest. Bidders undertake to comply with requirements pursuant to the French Duty of Vigilance Act: observing human rights and the fundamental rights of individuals, guaranteeing individuals' health and safety at work, protecting the environment, and complying with social and environmental legislation applying to their business;</li> <li>● incorporation of CSR criteria in tenders, including specific criteria in the specifications on the basis of the risks identified for each type of contract and/or to address Group CSR aspirations such as the use of sheltered workshops, local engagement, and the inclusion of SMEs in the supplier panel;</li> <li>● the development of Productivity Partnerships;</li> <li>● ensuring these principles are upheld by suppliers (see section 3.4.2.3.3).</li> </ul> |
| <p><b>Procedures</b></p> | <p>The Group Procurement Department continues to interact with suppliers – including SMEs, ISEs, VSEs and startups – with the operational implementation of a process adapted for innovative purchasing and to make it easier for SMEs to access EDF's markets. This entails the acceptance of:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● a single point of contact in the form of a dedicated space on the institutional <a href="http://www.edf.fr">www.edf.fr</a> website, specifying the general terms and conditions of purchase and the general terms and conditions of purchase for "small orders";</li> <li>● a simplified capacity questionnaire for new suppliers, for tenders with amounts lower than the thresholds of European Directive 2014/25/EU;</li> <li>● a tailored purchasing process and standard agreements for innovative startups and SMEs.</li> </ul>   |

圖 3.3-1、EDF 責任供應鏈政策與流程

EDF 要求供應商做出企業社會責任與環境目標承諾，2022 年 5 月 EDF 採購部門進一步採取措施關注供應商對於排放與保護自然資源的策略與目標，主要從三大領域著手（考量產品生命週期、與監管者合作、在採購流程考慮永續性問題），2022 年已經完成的工作包括建立溫室氣體排放評估工具、確定初始優先處理的採購類別、提高採購部門對高優先別的認識。2022 年 10 月 EDF 也在供應商專用網站架設 Energy Sobriety 空間且向供應商宣導相關事項。

#### 3.4.2.3.2.4 Responsible procurement process

Group commitments and obligations in respect of responsible procurement apply to every stage of the procurement process, including during prior supplier qualification, as well as during preparation of calls for tenders.

##### Principles

---

Supplier commitments:

- validation of a compliance commitment for all bidders (mandatory to respond to the call for tenders) covering the following areas: corruption, money-laundering, the funding of terrorism, compliance with international sanctions and the absence of any conflict of interest. Bidders undertake to comply with requirements pursuant to the French Duty of Vigilance Act: observing human rights and the fundamental rights of individuals, guaranteeing individuals' health and safety at work, protecting the environment, and complying with social and environmental legislation applying to their business;
- incorporation of CSR criteria in tenders, including specific criteria in the specifications on the basis of the risks identified for each type of contract and/or to address Group CSR aspirations such as the use of sheltered workshops, local engagement, and the inclusion of SMEs in the supplier panel;
- development of Productivity Partnerships (see section 3.4.2.3.2.8);
- systematic inclusion of a CSR Charter for EDF and its supplier as part of tender documentation updated in December 2022. This update refers to the Group's *raison d'être* and CSR commitments made by the Group, and takes better account of the duty of vigilance;
- the inclusion of a CSR clause in General Terms and Conditions of Purchase;
- monitoring supplier compliance with these principles (see section 3.4.2.3.3 "Supplier monitoring").

#### 圖 3.3-2、EDF 針對供應鏈管理擬定完整的責任採購流程

為降低供應鏈風險，EDF 採購部門針對供應商的四個面向進行評估，包含：環境、勞動關係與工作環境、人權、企業倫理與合規性進行評估，此風險分析機制涵蓋了所有的採購類別，約涵蓋 11,000 家供應商，將供應商依據風險等級分為四個類別：低風險、重要風險、主要風險與關鍵風險。除考量供應商所屬業務關聯的風險外，亦將供應商所在的地理位置納入考量中。為降低風險，EDF 會於合約簽訂階段擬定對應的合約條款、合約監控措施來降低風險。依據 EDF 的風險評估結果，供應鏈主要風險來自於：IT 電子服務與硬體相關的供應鏈人權風險、工業環境工程和維護服務相關的安全風險以及汙染清除服務相關的環境風險。

EDF 透過書面稽核與實體稽核的方式對供應商稽核。在書面稽核方面，EDF 透過問卷的方式向供應商進行調查，題目範圍涵蓋 ESG 面向。2021 年共計有 3,000 家供應商揭露問卷調查，約有 63% 的供應商屬於合格等級；在實體稽核方面，EDF 與第三方的稽核合作，針對供應商的環境、社會、道德（尤其是人權）政策、承諾與作為進行稽核，約有 60% 的供應商屬於合格等級。

## 2. 施耐德電機(Schneider Electric)

與施耐德合作的供應鏈夥伴橫跨 100 多國，數量總計高達 53,000 家，且每年採購金額達 160 億歐元。施耐德的供應商評估主要由三個模組組成，依序分別為供應商審核模組 (SAM)、供應商資格認證模組 (SQM)、供應商績效模組 (SPM)。在 SAM 中，施耐德會針對供應商的勞工、商業道德、環境與職業安全與健康表現上進行問卷評估，並由施耐德執行現場稽核，經評估後會獲得供應商風險管理分數 (SRiM)，評估供應商的永續風險，風險評價屬中、低者才會列為潛在合作的供應商。在 SQM 中，施耐德將會評估供應商的技術可行性，經過評估才會建立正式的合作關係。而 SPM 則負責持續評估供應商的績效，供應商評估流程詳如下圖 3.3-3

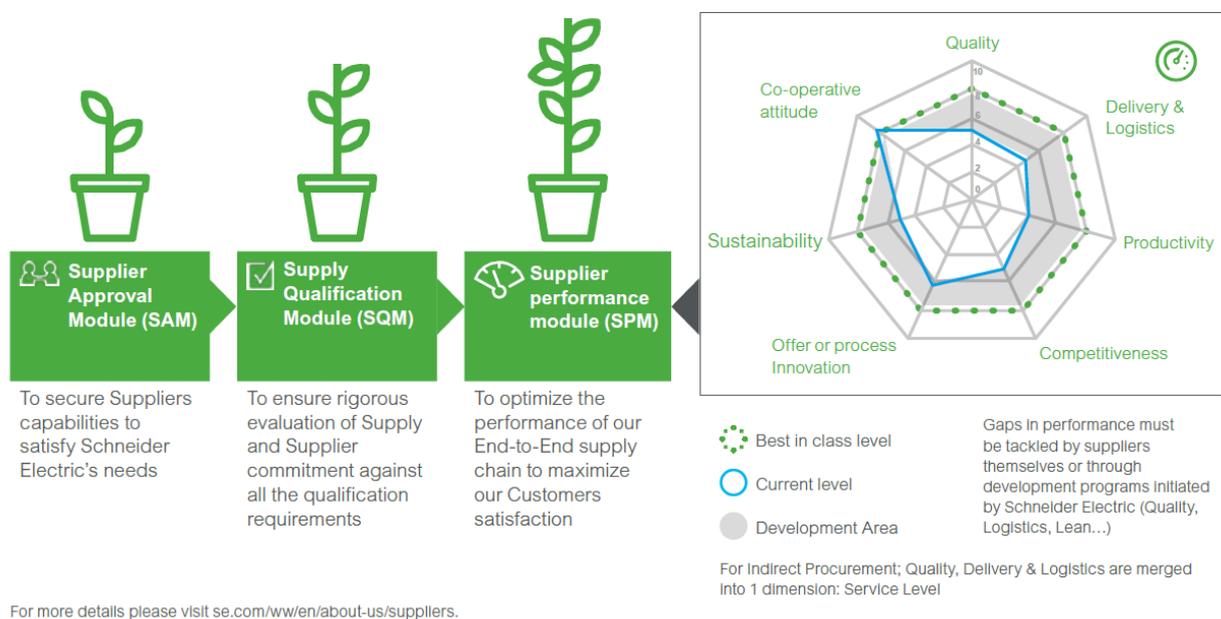


圖 3.3-3、施耐德電機供應商評估流程

為強化供應商的風險管理，施耐德自 2018 年起啟動供應商稽核計畫，共計完成 374 次的稽核；此外，施耐德也制定 2021-2025 年的永續採購框架與目標(如圖 3.3-4)，將其作為集團的永續策略的一部分，並設定 2025 年前完成 1,000 次高風險供應商的現場稽核、3,000 次其他非高風險供應商的書面審核。

# Sustainable Procurement Framework 2021–2025

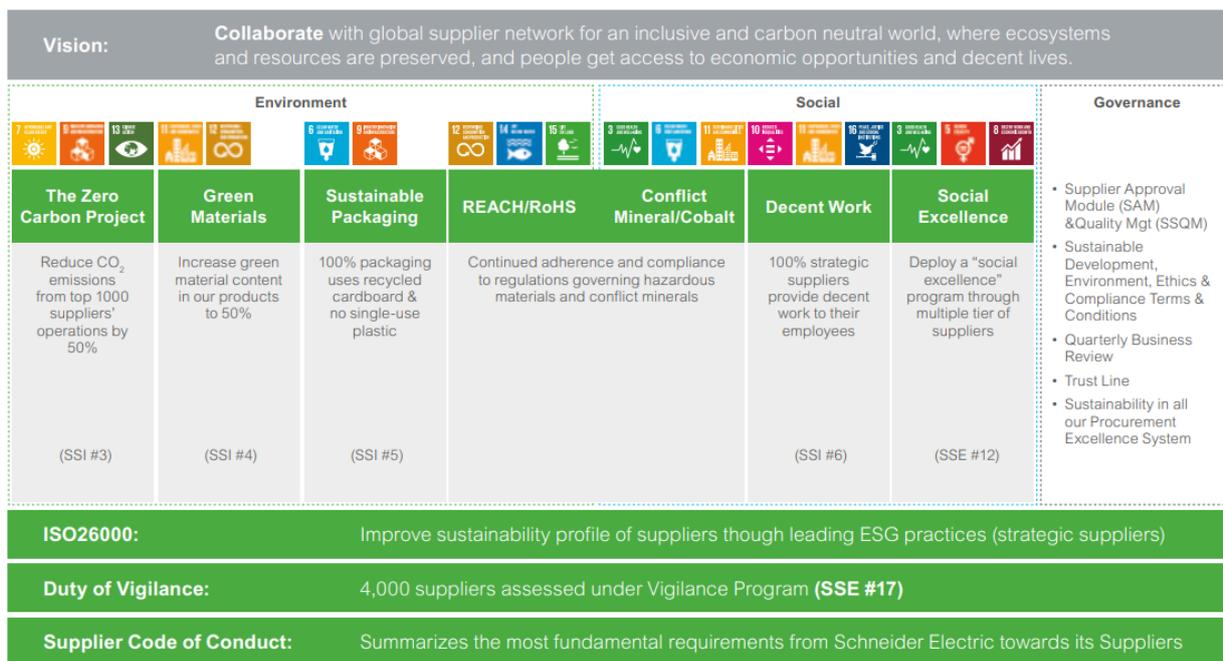


圖 3.3-4、施耐德電機擬定 2021-2025 年完整的永續採購框架

施耐德也訂定《The Zero Carbon Project》要求負責供應商在 2025 年前減少範疇 1+2 的碳排放 50%，除了需持續對外揭露減碳目標與進度外，也須定期向施耐德回報。此外，施耐德還聘請減碳主題專家，用淺顯易懂的術語向供應商解釋每項減碳行動、需要做什麼、行動對組織的好處與如何影響內部流程。

而施耐德採購團隊還協助供應商接洽執行這些行動的服務供應商，並根據集團採購政策向供應商表達期待並確定合適的公司，之後再進行篩選討論以確保供應商可持續符合永續採購框架準則。

### 3. 荷蘭大型能源供應商 Alliander

Alliander 每年採購金額達 20 億歐元，其中以承包商、零組件、能源採購、傳輸關稅（transmission tariffs）為主要支出項目。Alliander 採購部門依循內部採購評估原則(如圖 3.3-5)執行，評估供應商在透明度、非歧視性、人權、勞動條件、原物料使用、回收、二氧化碳排放等面向上的表現。

Alliander 積極推動循環採購並設定循環度目標(如圖 3.3-6)，加以評估採購再生材料組成和/或使用後可回收材料的比例，適用範圍涵蓋：低壓和中壓電纜、燃氣管道、配電和變壓器以及（智能）電力和燃氣計量器等。Alliander 要求供應商提供材料護照，藉此評估自身採購的循環

度。2022 年，Alliander 採購循環度為 28%，並設定 2027 年達成 45%的目標。

## Supply chain responsibility and circular procurement

The energy transition poses major procurement and logistical challenges for our organisation. Our supply chain partners play a crucial role in achieving our objectives. Alliander's annual procurement expenditure is approximately €2 billion for products and services. This will increase considerably in the coming years due to the energy transition. Contractors, components, energy purchasing and transmission tariffs are the main areas of procurement expenditure. Our societal role means that our procurement needs to be socially responsible.

Alliander must continue to accelerate, despite the scarcity of raw materials in the market, shortages due to the coronavirus pandemic, high energy prices, a tight labour market and geopolitical conditions, including the war in Ukraine. Our goal is to always weigh up price, quality and sustainability when procuring parts, materials and services.

圖 3.3-5、Alliander 的採購金額狀況及採購評估原則

### Circular procurement

In 2022, circular procurement accounted for 28% of total procurement (2021: 27%). This is lower than our target (35%). This was caused by the greatly increased demand for materials, combined with the market situation. This forced us to find new suppliers and take action to guarantee the delivery of installations. In 2021, we also started calculating our circular procurement percentage on the basis of more rigorously validated raw material passports. That has prompted us to adapt our long-term objective. We aim to achieve 45% circularity in our procurement by 2027.

We focus on the following flows and principles to further implement circular operations:

- We optimise utilisation of the materials we already have, for example through the redeployment programme, and the maintenance and replacement policy.
- We avoid wasting raw materials in our organisation.
- We recycle 90% of the remaining waste as high-grade materials.

圖 3.3-6、Alliander 推動循環採購並設定循環度目標

## 4. KPMG 企業輔導經驗

KPMG 荷蘭所曾協助能源產業客戶進行制定與實施永續採購策略和循環供應鏈模型，也幫助客戶揭露負責任採購和供應鏈透明度資訊，以提高資訊透明度，例如義大利國家電力公司 Enel。Enel 在供應商遴選時透過自評問卷了解其人權、安全健康、環境風險程度，將 ESG 面向納入遴選標準。如圖 3.3-7 所示。

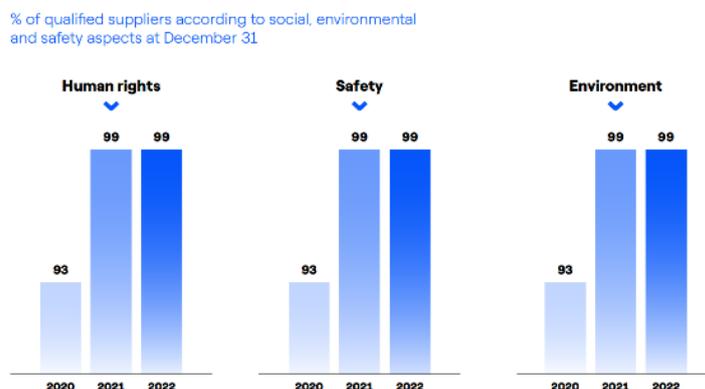


圖 3.3-7、Enel 於 2022 年有 99%供應商已執行人權、安全健康及環境面的風險評估

Enel 從減碳及循環經濟角度出發，與供應商共同定義新的專案衡量標準並推動創新，對發電過程和採購方式產生正面影響，例如要求第一階供應商提供並發布環境產品聲明，量化供應商於整個生命週期流程中所產生的環境影響。此外，Enel 針對核心供應商設定減碳目標，符合將全球升溫控制於 1.5°C 內的路徑。Enel 也要求供應商提供原料的數量資訊，並根據供應商在生產過程中使用回收材料的表現給予獎勵，促進循環經濟發生。

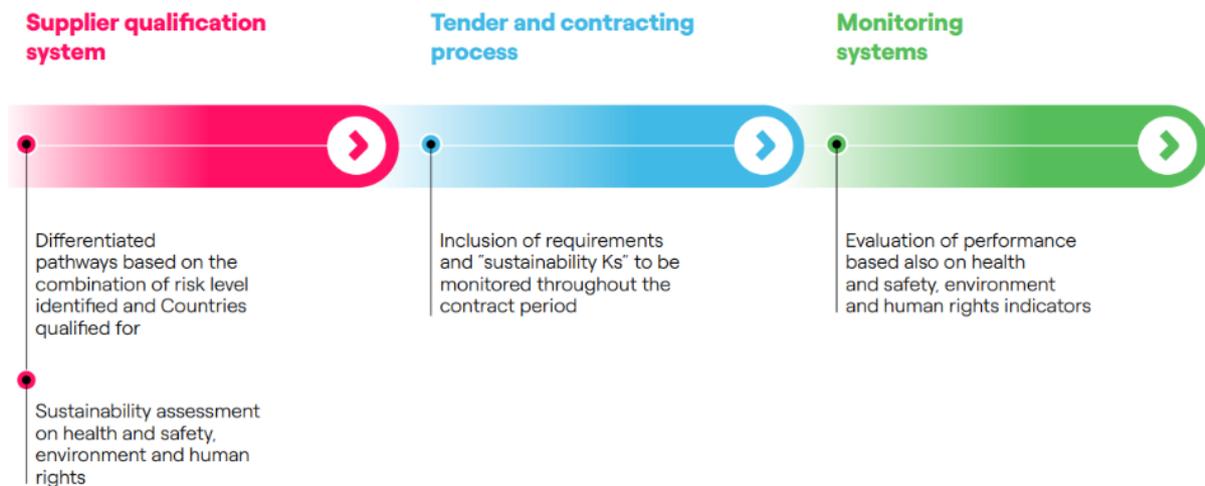


圖 3.3-8、Enel 供應商遴選與稽核流程

#### 四、 循環經濟

近年來循環經濟被視為是邁向永續發展的重要途徑之一，許多研究機構紛紛投入循環經濟的研究與倡議，其中又以艾倫·麥克阿瑟基金會（Ellen MacArthur Foundation, EMF）最為知名。根據 EMF 的定義，循環經濟表示「可藉由設計來使資源可回復及再生的經濟系統」，又可分為工業循環與生態循環，將不同的資源回歸到所屬的循環系統中才能使資源生生不息。

而 KPMG 又將國際智庫與研究機構對於循環經濟相關的論述與研究進行整合，提出「78533 框架」，可有效地綜觀理解循環經濟的議題。「78533 框架」分別對應的意涵為：「7 大支柱」、「8 大原則」、「5 大商業模式」、「3 大領域創新」與「3 大破壞性科技」。

「7 大支柱」為荷蘭組織 Metabolic 提出的概念，強調推動循環經濟時的重點項目，包含：材料循環、再生能源、物種多樣、人文保存、萬物福祉、非財務價值、調適與韌性。

「8 大原則」與「5 大商業模式」由世界企業永續發展協會（World Business Council for Sustainable Development, WBCSD）提出，「8 大原則」包含：減少用料、延長壽命、再生性、重複

使用、維修、置換、升級和翻新；而「5大商業模式」則依據生命週期的不同階段，提出逆性工程可帶來商業機會之處，包含：循環供應、資源再生、產品延壽、共享平台、產品服務化等。

「3大領域創新」與「3大破壞性科技」同為 WBCSD 提供給企業導入循環經濟時的建議，「3大領域創新」包含製程創新、產品創新與商業模式創新；「3大破壞性科技」所表示的是數位化科技、物理性科技與生物性科技。

本小節將依序針對法國電力公司(EDF)、施耐德電機(Schneider Electric)、荷蘭大型能源供應商 Alliander 及 De Ceugel 循環生態園區在推動循環經濟的實習心得進行說明。

### 1. 法國電力公司(EDF)

EDF 將循環經濟的理念整合至營建工程的各階段之中，無論是新建築或者既有建築的重大變更都以符合循環經濟理念的方式進行。如營建工程的設計階段，即考量生態設計進行規劃(如圖 3.4-1)，並且考量建築相關的环境足跡、生產管理與生命週期內的廢棄物回收。EDF 也積極導入循環經濟相關的創新技術，如水油分離的廢水處理技術、石棉去除技術與餘熱回收技術等，其中 Dampierre 發電廠更是利用其餘熱供應附近的農業溫室。

#### 3.2.4.2 Eco-design

The circular economy approach is integrated right from the engineering phase for new construction projects or major changes to processes. Several measures have been taken <sup>(1)</sup>:

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| At every stage of the process        | The design of facilities by engineering entities is based on an eco-design approach taking account of their environmental footprint, production management and waste recovery throughout their entire lifecycle. |
| Organisational innovations           | Implementation of dedicated requirements in specifications or internal procedures simplifying forward thinking on construction sites; classification of industrial processes limiting waste production.          |
| Technical innovations and solutions  | Water/oil separation of hydrocarbon effluents, asbestos removal, energy recovery. The Dampierre power station, for example, uses its hot water to supply nearby agricultural greenhouses.                        |
| Raising awareness among stakeholders | Awareness-raising activities for staff and providers, for example in the form of e-learning or competitions.   |

圖 3.4-1、EDF 生態設計策略與實際行動

此外，EDF 也積極推動燃料與原物料的最佳化使用(如圖 3.4-2)。如旗下 Dalkia 公司對其熱能設施進行改造，使其設備能夠使用液態或固態的生物質燃料。而 EDF Renewables 為旗下一間使用原物料製造再生能源設備（如：陸上風機、太陽能板、儲能電池）的子公司，透過導入生命週期評估系統，找到產品對於環境衝擊最大的生命週期階段，並研究可能的改進技術與經濟可行性。

### 3.2.4.3 Optimisation of resources

The Group's entities and companies are committed to a process of continuous improvement according to the principle that the "best waste" is waste that is not produced.

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Entity action plans                | The entities have action plans aimed at limiting the generation of waste integrated in the environment and management systems' action programmes with associated indicators (quantity of waste prevention, savings made on waste management, quantity of equipment reused, etc.). |
| "Waste and Circular Economy" Group | This is integrated into EDF's EMS and is tasked with carrying out prevention, optimisation and recycling actions with a view to preventing waste generation.  |

圖 3.4-2、EDF 原物料最佳化使用策略與實際行動

EDF 也鼓勵使用回收材料用於重大建設，如使用回收後的鋼材、土塊、混凝土等材料於電網、水力相關的建設中(圖 3.4-3)。為了提高對於設備再利用的掌握度，EDF 於 2021 年導入「EDF Reutiliz」數位平台，並逐漸擴大到生產設備、集團財產與 IT 相關設備的再利用作業當中。根據 EDF 的估計，再利用有助於減少範疇三的碳足跡，也可以減少 EDF 客戶的碳排放。EDF 也持續推進減碳效益的量化作業。

#### 3.2.4.4.1 Recovery of conventional waste

##### Group policy and commitment

The Group CSR policy aims to improve the use of waste that is generated.

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Reuse                         | Developing the reuse of parts and materials, particularly in the decommissioning phase.  |
| On-site pre-treatment         | Implementing on-site pre-treatment of various waste items, in order to limit the volume of waste produced and promote the recovery of the remaining portion (e.g.: concentration of hydrocarbons).       |
| Partnerships                  | Developing partnerships with recycling firms (RECYLUM for Citelum, Veolia and Suez for conventional waste, Ateliers du Bocage for printer cartridges).   |
| Certified centres             | Recovery of waste by certified centres; e.g. spoil or sediment from hydropower dams, then recovered as aggregate for civil engineering or used in public works.  |
| Sorting and dedicated centres | Efficient sorting of waste, sent to energy or materials recovery centres (e.g.: EDF Renewables Soren and First Solar agreements which take panels back at the end of their useful life <sup>(3)</sup> ). |

圖 3.4-3、EDF 材料回收策略與實際行動

## 2. 施耐德電機(Schneider Electric)

施耐德的每一個產品或者解決方案都符合嚴苛的環境要求，並且在產品生命週期中加入循環經濟的概念，以「最小原物料足跡」和「最大生命週期價值」為設計導向。為實現最小化廢棄物的循環經濟模型，施耐德積極介入價值鏈的各階段中，包含：創新設計、材料、服務商業模式、再利用與再分配、收集等階段中。

為了將循環經濟的理念融入施耐德的產品與服務中，施耐德導入「EcoDesign Way」流程(如圖 3.4-4)，用於管理產品在生命週期中的環境影響，並且找到在價值鏈上的著力點。施耐德的產品設計師可透過內網存取 EcoDesign 相關的工具、指南與培訓計畫，無論是主管層級、設計團隊或跨團隊合作上皆有資源可以精進循環設計的技能、並且應用循環設計材料。施耐德也會定期

參與歐洲或國際的循環經濟、材料能效標準的研討會，確保集團內部的工具符合最新的國際趨勢。施耐德的設計團隊在集團內部豐富的資源與協助之下，可以專注於循環設計、再生與生物基材料，並設計耐用、可修復和可升級的產品，這些產品可於使用過程中進行現場維修，或者可送回施耐德的 ECOFIT 維修中心進行修復。

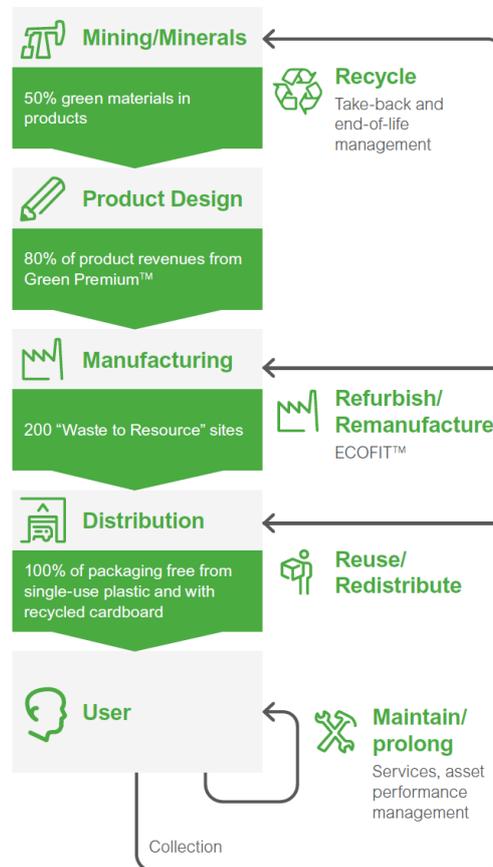


圖 3.4-4、施耐德 EcoDesign Way 流程

施耐德於產品生命週期的各階段導入 EcoDesign 的方法如下，如圖 3.4-5：

1. 在產品設計與採購階段，施耐德會避免使用潛在的有害物質，並且建立產品的環境績效資訊；也設定目標 2025 年前使用 50% 的綠色材料；另外也於設計之初即優先考量耐用、可拆解、可升級與可維修的產品以實現循環服務與商業模式。
2. 在產品製造階段，施耐德 100% 使用無一次性塑料（Single-Use Plastics, SUP）及回收紙板做為主要與次要的材料包裝，另外，也設定 2025 年前擁有 200 個「廢棄物價值化」的工廠，以最大程度地減少廢物產生並且優化各工廠的回收利用。
3. 在產品使用階段，施耐德提供客戶高能效的產品；也設定 2025 年前佔 80% 營收的產品都需要經過「綠色優質（Green Premium）」認證，以提供客戶更加透明的產品環境衝擊

資訊。

4. 在產品生命週期終了階段，施耐德藉由提供透明的產品資訊，以便進行合適的拆解、回收。

#### Schneider Electric end-to-end ecodesign approach

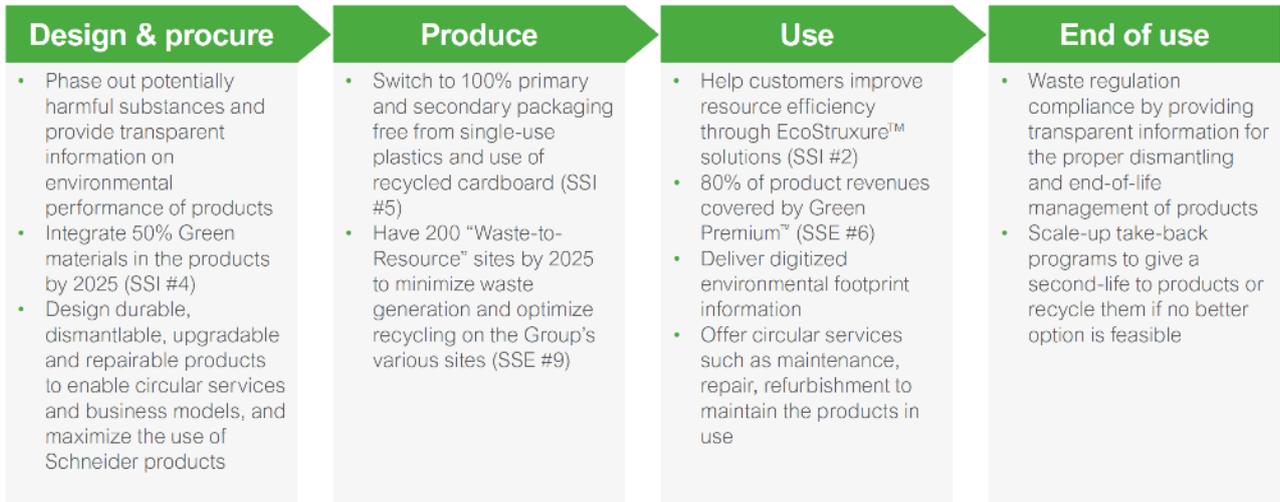


圖 3.4-5、施耐德於產品生命週期各階段導入的 EcoDesign 方法

施耐德為降低供應鏈上的原料風險，目標於 2025 年前使用 50% 的綠色材料。依據施耐德的定義，綠色材料擁有較低的環境與社會足跡，表示有較低的溫室氣體排放、較高的回收材比例，以及對於人群和地球無負面衝擊。施耐德會要求供應商提供佐證（如：原料 100% 來自於回收材料）或強化價值鏈中原物料的可追溯性（traceability）。施耐德優先著重於兩大原物料：熱塑性塑膠以及金屬。

施耐德對於綠色熱塑性塑膠的認定須符合：需要達到最低回收含量、生物基含量或使用綠色阻燃劑，最低含量比例會根據塑膠是否含鹵素物質而有所不同；對於綠色鋼材的認定須符合：使用電弧爐（Electric Arc Furnace, EAF）生產或者擁有責任鋼材（Responsible Steel）的綠色標章；對於綠色鋁材的認定須符合：每噸鋁產生的二氧化碳低於 8 公噸、原料至少使用 90% 的回收料，或原產地提供類似於鋁業管理計畫提供的綠色證書等。

為因應國際之間對於包材上的回收性的規範，施耐德訂定 2025 年前一次性與二次性包材 100% 使用回收紙板且不含一次性塑膠（SUP）。回收紙板的認定須符合：使用 70% 的回收纖維（按重量計算），在北美地區則至少使用 50%；對於一次性塑膠的認定則參考歐盟塑膠公約的定義：「一次性塑膠產品是指完全或部分由塑料製成的產品，其在使用壽命內不被設計或在市場上以實現多次使用或循環，也不通過返回給生產者進行填充或重複使用以實現相同目的。」

另外，施耐德電機為降低廢棄物對於環境與健康的潛在不良影響，施耐德發起「廢棄物資源化」專案，包含兩大改善措施。第一，所有廢棄物處理與末端處理都要透明化，同時也需要透過物質或能源回收增加廢棄物的加值並減少危害性。施耐德定訂 2025 年相較於 2017 年有害廢棄物密集度降低 30%的目標。第二，所有涉及廢棄物產生的營運據點都要盡可能地降低廢棄物生產量，特別是在其工業流程中導入「最佳可行技術（Best Available Techniques, BAT）」。2022 年，施耐德設定所有營運據點都必須達成 99%一般廢棄物回收，並且使用當地最佳的技術完成 100%危害廢棄物回收；另外，為促進物質的再利用率，施耐德也明確設定廢棄物轉能源的再利用率不得佔目標的 10%以上。位於印度的 SEPSL 工廠為一生產機櫃的據點，生產過程中，發現有許多金屬廢料未能夠完全運用，且同時發現工廠內部物料運輸與存儲使用木質托盤，經常需要更換且面臨短缺的問題，工廠利用生產過程中的金屬廢料製成托盤，至今為止已經減少使用 220 個木質托盤，每年節省超過 36,000 歐元。

### 3. 荷蘭大型能源供應商 Alliander

Alliander 總部大樓在 2015 年時經歷翻修、擴建，以永續、循環、環境友善為理念，在不大幅更動既有結構與材料下改建，為荷蘭首間獲得 BREEAM-NL 認證的永續建築。Alliander 已將 5 間既有建築擴建，並且在屋頂設計浮動式的氣候溫室。另外也設計儲水設備、自然通風設備、自然採光等，減少能資源消耗，每年可生產超過其所需的能源，並以智慧電網的形式與周邊社區分享。Alliander 在荷蘭杜伊文(Duiven)的辦公建築有超過 80%的材料都是經回收再利用而得，且亦建立建築材料護照，如說明將舊混凝土牆磨成粉後用於混泥土地板、使用內部廢棄的木材作為內牆、使用舊工作服回收的棉花製成建築隔熱材。Alliander 與 VolkerWessels Vastgoed 簽訂長達 15 年的「建築設計建造維護營運合約」(Design Build Maintain Operate, DBMO)，確保建築的能效表現可以維持，並且由承包商負責維持。

Alliander 從杜伊文的循環建築出發，逐步將循環經濟的理念擴及至其他據點與內部的行政流程，如位於美國柏衛(Bellevue)的總部大樓與循環採購流程。從最初的一個簡單的循環採購目標，到現在已制定完整的循環採購規格。而位於美國柏衛的大樓，則在翻新前制定了節能 80%的目標，並且 95%的建築廢棄物都能夠分開處理，並且在現地或其他地方再利用。除此之外，Alliander 也在許多專案中導入循環經濟的理念，如：咖啡杯、護膚工作服、變壓器、辦公家具與

公平電表，並致力於 2040 年前達到地下化的基礎設施中實現 100%的循環物料使用。Alliander 辦公建築內部的家具與裝潢亦導入循環經濟的理念(圖 3.4-6)，透過維修與基於投報率計算的財務價值保險等方式維持物品的價值。Alliander 與 Stedin 合作，導入公平電表，預計可進駐 750 萬個荷蘭家戶當中。公平電表除了使用循環材料之外，亦符合永續供應鏈、原材料溯源、避免使用童工以及廢棄階段的回收再利用等特色。

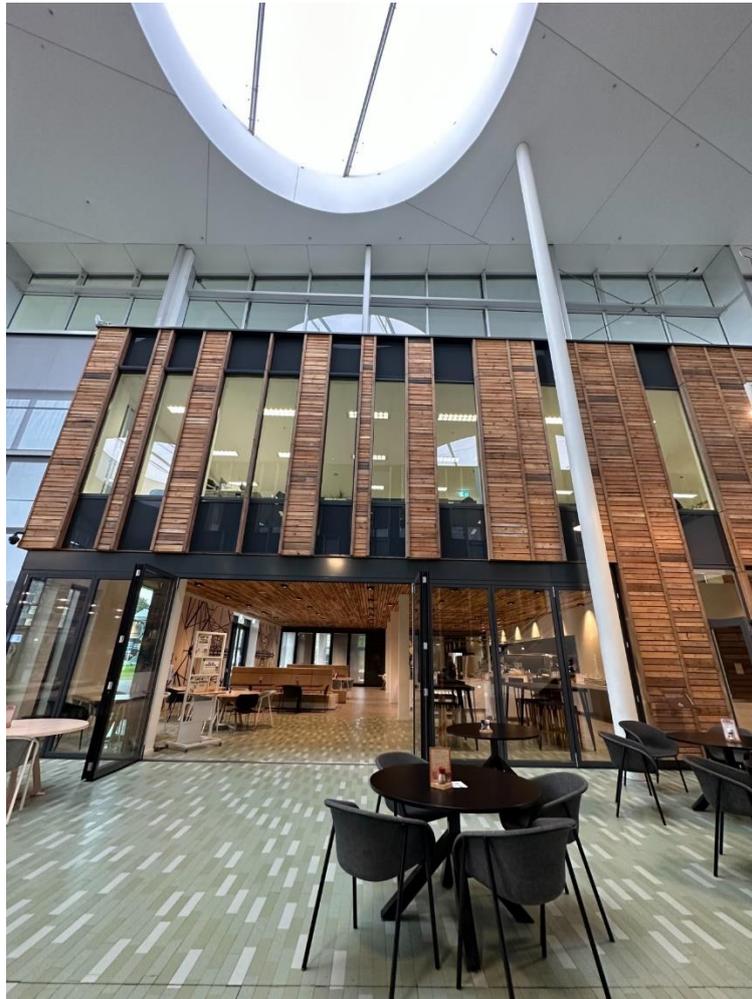


圖 3.4-6、Alliander 辦公建築的裝潢亦導入循環經濟理念

#### 4. De Ceuvel 循環生態園區

De Ceuvel 循環生態園區位於阿姆斯特丹北岸的 Buiksloterham，是一個面積約 100 公頃的循環經濟創新園區(如圖 3.4-7)，其原址為一片廢棄船廠工業區，自 1980 年代起因產業轉型而衰退閒置，且該地區土壤受工業汙染而殘留重金屬物質。為了改善當地環境，荷蘭政府於 2010 年舉辦一場公民參與競圖活動，由政府提供土地及補助興建經費，尋找具創意的團隊改造為循環經濟示範點，最終由一群年輕創業者的計畫獲選，並於 2013 年開始施工。

團隊成員將老舊船屋整修成工作空間，讓同樣有永續理念的新創企業進駐，並以木棧道串聯在一起，架高於受污染的土地。他們也與研究機構合作，種植吸水性佳的水生植物如楊柳、蘆葦等，運用水生植物大量吸水的特性，清理水域及地底下所含的重金屬物質，再配合植物生命週期，將長大成熟的植物收割後焚燒處理，以生物循環方式代謝有毒物質，估計 30 至 40 年可讓土地恢復生機。

De Ceuvel 園區透過五項計畫達成循環生態園區理想(如圖 3.4-7)，包含再生能源設備、都市生物精煉廠、船屋頂溫室、回收建材及展示咖啡廳，目標是達到 100%使用再生能源與回收水、70%的生物營養回收與 10%的糧食自給率。

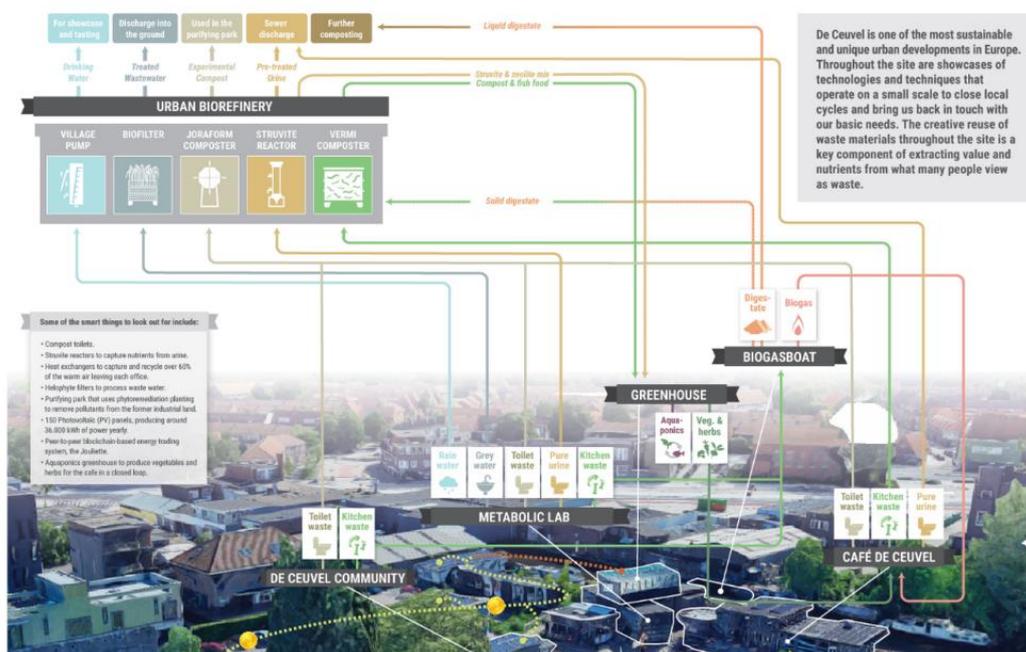


圖 3.4-7、De Ceuvel 循環生態園區規劃

De Ceuvel 園區的船屋頂設有熱泵，透過熱能交換流通系統可留住室內約 60%的熱能，減少能源散失，且整個園區屋頂鋪設約百片的太陽能板，作為社區主要供電來源。

而都市生物精煉廠 (Urban Biorefinery) 則扮演園區的關鍵角色，收集園區內的各種廢棄物，包含排泄物、廢棄物、雨水等，透過技術將尿液轉化成磷肥，並利用蚯蚓等蠕蟲將廚餘分解成魚飼料，也將雨水淨化成可飲用的水。De Ceuvel 設計一套獨門的汙水處理系統，每間船屋前配有一個種滿水生植物的汙水處理槽，透過水生植物來淨化家庭汙水，也因此船屋社區必須使用生物可分解的肥皂或清潔劑。

De Ceuvel 園區裡每間住宅都設有乾式廁所，人們如廁後不沖水而以稻草堆覆蓋排泄物，集

中後再利用厭氧細菌分解為堆肥，用來種植植物。園區船屋頂上的溫室菜園就是利用廢棄物轉化而成的肥料栽種食材。2014 年團隊以回收建材打造展示咖啡廳 Café De Ceuvel，其食材一部分來自屋頂溫室菜園，一部分購自在地有機食品店，而咖啡廳裡的廚餘殘渣和尿液也可再經過實驗室轉化為肥料，實踐資源循環。

## 肆、心得與建議

本次藉由出國訪問法國及荷蘭各廠家的參訪經驗，獲致的實習心得與建議，臚列如下：

1. ESG/SDGs 永續發展指標是吸引投資方進行投資的關鍵指標之一，因為永續發展不僅是公共利益考量，也會因為公司具備較低的風險、而帶來較為優異的財務績效表現，因此 ESG 永續投資在資本市場扮演越來越重要的角色，顯見永續發展對企業的重要性。
2. 組織成長的關鍵性作法之一是與客戶共同面對外部威脅，特別是因應氣候變遷、淨零碳排與生物多樣性目標所帶來的威脅；與客戶共同面對外部威脅是一種有效的風險管理策略，它可以幫助企業建立信任、合作和忠誠度，並減少潛在的損失和衝突。
3. 各家公司面對氣候變遷威脅所採取的風險管理作為，多已依據 TCFD 的架構，揭露與氣候變遷相關的財務風險和機會，並制定相應的治理、策略、風險管理和指標與目標。
4. 將碳定價應用在永續供應鏈，是以碳價來衡量供應商排碳量並據以報價，作為採購決策的依據之一，這對於驅動供應商減碳，建構永續綠色供應鏈非常有效，值得台電未來納入參考。
5. De Ceuvel 場址開發規劃的過程中，為昆蟲及城市獨行蜂提供昆蟲旅館作為棲息住所，別富意義，更是培育城市物種多樣性簡單可行的做法，值得參考，特別是 TNFD 已正式公告揭露框架，台電也應推動更多可行的生態復育行動與方案。
6. 與台電公司同樣是國有公司-EDF，透過投資與新創育成，積極投入電力產業上下游新科技新創的開發，在淨零及潔淨科技與服務發展上不遺餘力。此舉對市場釋出積極正面的訊號，加速電氣化及潔淨與節能的進展，是能源轉型的另一種驅動力量，也是 EDF 目前對外議合時，將 ESG 績效連結低碳新創投資的二大軸心，齊頭並進。