



[ericsson.com/
connectivity-climate-change](https://ericsson.com/connectivity-climate-change)

連網技術與 氣候變遷

審視數位通訊技術在
對抗氣候變遷中扮演的角色

2021年11月

目錄

- 03 前言
- 04 重要發現
- 05 5G 的潛力
- 06 透過 5G
 - 減少二氧化碳排放
- 08 打破耗能曲線
- 09 全方位方法
- 10 關鍵數據
- 11 加速 5G 普及至各個市場
- 13 採取行動
- 15 研究方法



數位化在永續未來中扮演的角色

前言

2020本應是為全球氣候行動樹立里程碑的一年，但COVID-19疫情的爆發打亂了一切。世界各國領導人無不專注於拯救人民的生命，氣候行動不得不隨之暫停。聯合國氣候變遷大會（COP 26）也因此延遲了整整一年。

自此，政府間氣候變遷專門委員會（IPCC）發布的新科學研究顯示，氣候危機現正影響了全球每個角落，氣溫每上升一度，都將危及地球上的所有生命，因此不論規模大小的各種行動，都將有助於使我們的地球更為宜居。

為了遏止暖化，我們需要政府、企業、投資者、城市和各地區把氣候變遷視為真實存在的警告 — 並從今天開始致力於減少碳排放，以及建構更具韌性的環境。

數位化是加速此一轉變的關鍵。

如果沒有數位化，不僅是氣候行動，整個世界都會在疫情期間陷入停頓。數位科技使全世界在疫情期間可持續運作，人們仍然可以超越國界的會面、工作和進行商務活動。

這帶來了多方面的效益。長途旅行不僅耗費時間，同時也會產生大量的碳排放。我們再也無法承受時間與能源的耗費及其帶來的後果。如果我們想遏止地球不可逆轉地升溫，在後疫情時代，我們需盡可能地繼續利用數位會議來取代實體會議。

“We Don't Have Time” 氣候倡議組織甚至在疫情爆發前就開始這樣做了。2018年，我們舉行了全球第一次無交通飛行的數位氣候會議。我們想向世界展現，舉辦一場眾多講者齊聚，但又無需為了15到30分鐘的演講而讓人們飛越半個地球的全球會議是可能的。

這證明了，這是連結世界各地人們的絕佳方式，並可讓過去鮮少發聲的人們也有表達意見的機會。數位科技是實現此全球氣候峰會的重要功臣。未來，我們還可能面臨新的疫情、洪水、森林火災以及大規模火山爆發等各種災難，都會使人們暫時無法旅行。但我們再也不能讓這些災難成為取消氣候峰會的藉口。因為我們已經沒有時間了。感謝數位科技，我們也無需如此。

這是我們樂於與愛立信建立合作關係的眾多原因之一。愛立信不僅是數位化領域的ICT先驅，同時也是氣候行動的領先者。它是一家全球性公司，一次又一次地向世界證明，大幅減少碳排放（9年內減少了70%）並仍蓬勃發展是有可能的。或者更確切地說：向其他企業界表明，對氣候行動採取嚴肅行動，實際上可能是實現長期繁榮的新先決條件。

在很多領域，數位化和增強的連網技術可協助我們普及、擴大和加速推動氣候解決方案。它將在從農業、運輸、採礦到智慧微電網等各方面發揮巨大作用。更不用說資源是被共用而不是被消耗的新興共享經濟。事實上，數位化可協助我們打造一個截然不同的無化石燃料社會。

儘管如此，很重要的一點是：記住，數位化並不是萬靈丹，它絕不應該被視為目標。它只是一項工具 — 連同其他許多工具，協助我們實現真正目標：為所有人建構永續未來。

**這是一個宏偉的目標。
雖難以達成，
但仍有可為，
只要我們採取行動，
就是現在！**

Ingmar Rentzhog,
We Don't Have Time 創辦人暨執行長

淨零碳排的未來就在我們手中，
現在該是
立即採取行動的時候了。

重要發現

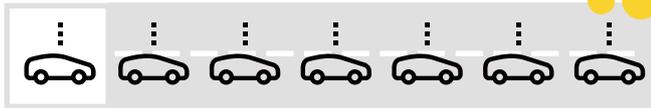
1

更多連網，更低碳的未來

數位化和連網技術有助我們朝更環保、更低碳的未來邁進，透過加速降低短期內的碳排放，進而使 2030 年的排放量減少一半。對各國政府來說，若想達成脫碳 (decarbonization) 以及後疫情時代強勁經濟復甦目標，增加使用連網技術應是首要任務。



1 in 7



3

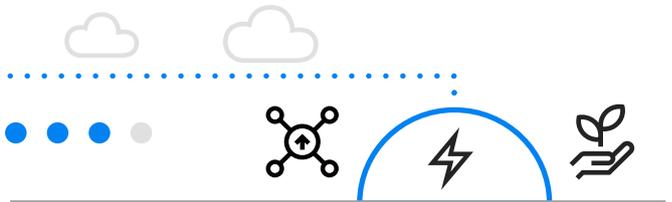
打破耗能曲線

您可能認為，試圖滿足不斷增加的數據需求可能會導致行動網路的碳排放量急劇攀升。但是，5G 不會出現這種情況。現今的 5G 技術可以打破耗能曲線，進而加速溫室氣體淨零排放的實現。此技術突破是現今已就緒可用。

2

5G 的變革性作用

愛立信最近針對歐洲脫碳情境的分析顯示，連網技術是因應 5.5 億噸二氧化碳當量 (CO₂e) 氣候解決方案的必要條件。這相當於歐盟 2017 年總排放量的 15%。到 2030 年，透過在特定使用案例中採用 5G 技術，每年可望進一步減少 5500 萬到 1.7 億噸 CO₂e 的排放量，充分展現了 5G 技術的潛能。這相當於使歐盟減少了近七分之一的汽車數量。因此，5G 可在全球脫碳經濟方面發揮著關鍵的變革性作用。



4

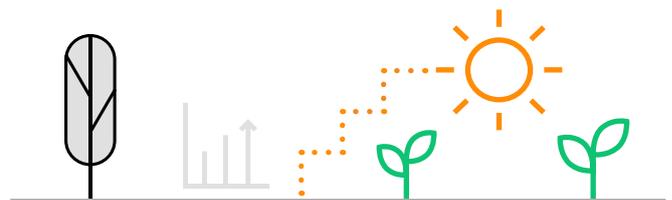
加速部署是必要的

愛立信行動趨勢報告指出，目前全球 5G 人口覆蓋率為 15%，預計到 2027 年此比例將上升至 75%。即使此覆蓋率比 4G 部署時快，但若想達成 2030 年全球減排的積極目標，這仍是不夠的，因為我們不僅需要良好的覆蓋率，還需要足夠的網路容量和高效能，才能充分發揮 5G 對抗氣候變遷的潛力。

5

鼓勵政府投資

現在政府可以採取多項措施來加速 5G 部署。各國政府需聚焦於連網技術和 5G，才能獲益於它助力實現淨零溫室氣體排放和永續經濟目標的能力。於此同時，許多政策計畫都將能為此帶來顯著的影響。



5G的潛力

連網技術將直接推動 朝永續未來發展的必要移轉

我們生活在一個前所未有的劇變時代。持續中的疫情、地緣政治對峙、技術變革等接踵而來。然而，毫無疑問，我們現在面臨的最大挑戰是氣候危機。在歐洲，歐盟制定了非常積極的脫碳目標，企圖把碳排放量與 1990 年的水準相比減少 55%。為達成此目標，到 2030 年，將需要比 2017 年減少 40% 的排放量。雖然這還無法跟上 UNFCCC（聯合國氣候變遷綱要公約）的「奔向零碳（Race to Zero）」行動和「指數藍圖（Exponential Roadmap）」所提出的科學雄心，但仍是向前邁出了重要的一步。要實現這些目標，需要整體社會的轉型以及加速對科技和連網技術的投資。為了解連網技術對減少碳排放的重要性，愛立信針對連網技術在歐盟和英國脫碳承諾中所發揮的作用進行了研究。

從我們的同儕審查研究中，我們知道，雖然 ICT 產業本身僅佔全球直接溫室氣體的 1.4%，但它具有獨特的地位，能對其他產業的環境足跡產生積極的催化作用¹。

眾所皆知，數位技術具備了協助其他產業脫碳的潛能，而最新的連網技術，包括 5G，有能力加速整個產業的脫碳，使他們能更妥善地利用數據來改善內部流程、提升效率、減少浪費並最終提升對客戶的服務。如同 4G 見證了應用程式經濟誕生，並帶動了美國的 Airbnb、Facebook 和 Netflix 以及中國的滴滴出行、騰訊和微博等行動應用業者的興起，我們亦應期望，5G 將能為各產業及整體社會開啟新的機會。

在 5G 所能開創的機會中，具備提高能源利用效率的潛力是其中之一。愛立信認為，這將對產業如何減少碳衝擊帶來變革性影響。在本報告中，我們匯集了多位專家及來自不同來源的數據和方法論，包括我們對 5G 使用案例的知識、我們與營運商就電信網路的環境足跡進行的聯合研究，並引用麥肯錫的「淨零歐洲（Net-Zero Europe）」情境作為基礎²，來說明 5G 的碳減排潛力³。



¹ 2015年ICT產業碳足跡，Malmodin和Lundén（2018年）的報告。2010-2015年，全球ICT和娛樂媒體產業的能源和碳足跡。

² 此麥肯錫情境是一個具相關性的研究起點，因為它與所納入解決方案的程度有關連。但是，它並沒有最佳化數位化的潛力。因此，本報告中提出的一些估計可被視為是較保守的。

³ www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/how-the-european-union-could-achieve-net-zero-emissions-at-net-zero-cost

透過 5G 減少二氧化碳排放

我們的研究顯示，如果歐盟要實現其雄心勃勃的脫碳目標以及疫情後的經濟復甦，就必須把投資5G和更佳的連網技術視為首要任務。

歐盟的「數位十年 (Digital Decade)」政策將是實現其「綠色協議 (Green Deal)」目標中降低碳排放所不可或缺的。在我們的基礎情境中，連網技術對許多解決方案來說是必要的。此外，數位化有助於在未來幾年實現減排，使我們能夠達成中期減排目標，並預先掌握所需的減排能力，以因應特定產業的需求。今天我們已能看到連網技術帶來的效益，包括遠距工作、減少旅行、物聯網、感測器效率以及智慧建築自動化等。其他的變革有賴於進一步的創新，這可透過更好的連網技術來推動，例如擴展低碳電動汽車的市場接受度。

麥肯錫「淨零歐洲 (Net-Zero Europe)」報告中的基礎情境顯示了一項可望實現歐盟 2030 年目標的方式。根據此情境，估計歐盟在 2017 年至 2030 年之間，為實現

其脫碳目標所需的每年 14 億噸 CO₂e 碳減排中，至少有 40% 將直接取決於連網技術和通訊網路的就緒程度。依此觀點，到 2030 年，若每年要減少 5.5 億噸 CO₂e，連網技術將是必要的解決方案。它帶來的減碳效益非常顯著，相當於歐盟 2017 年年度總排放量的 15%。

儘管增加了 5G 網路的使用量，但產品生命週期的直接排放和能源消耗仍需遵循國際電信聯盟 (ITU) 及其合作夥伴制定的攝氏 1.5 度遏制暖化範圍內，並根據愛立信的「打破耗能曲線」(Breaking the Energy Curve) 原則，透過精確部署網路設備來解決能源消耗問題。

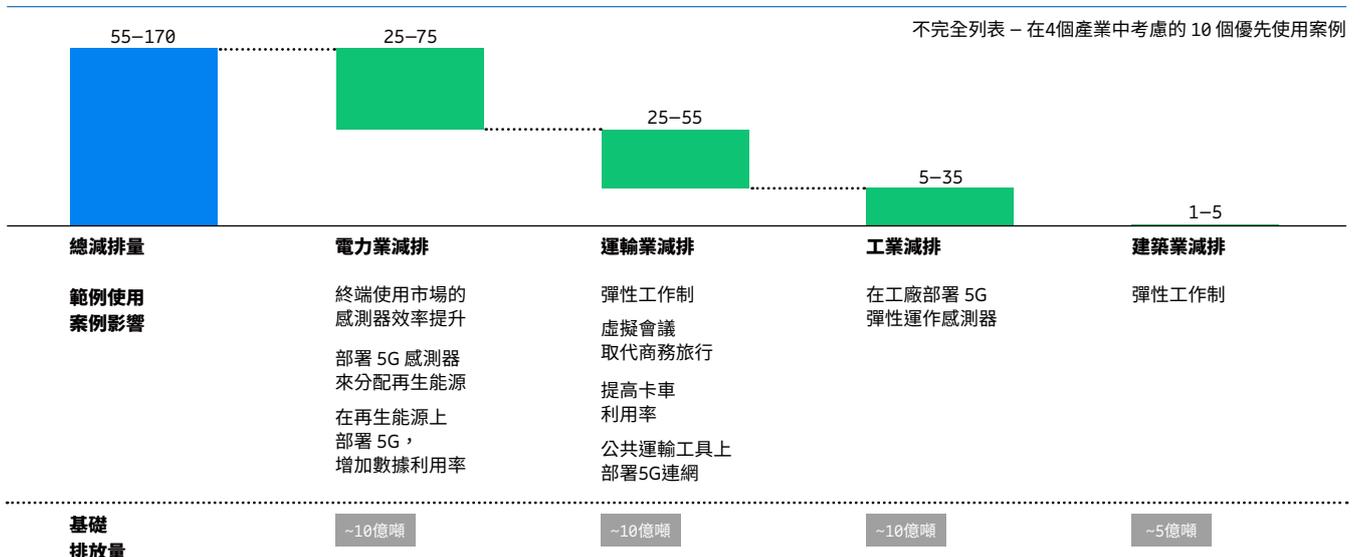
除了藉由連網技術來推動減排，如果電力、運輸、工業和建築等四個高排放產業

能夠採用支援 5G 的企業應用程式，還將進一步帶來巨大的減排潛力，因為這四個產業都將在歐洲的脫碳計畫中扮演重要角色。

為說明此點，我們考量了 10 個特定的 5G 使用案例，包括利用感測器來提高效率；更妥善利用再生能源數據；工廠數位化；提高卡車利用率；公共運輸工具上的 5G 連網；和彈性工作制等。據估計，這些 5G 使用案例可共同實現 5500 萬到 1.7 億噸 CO₂e 的碳減排，這只有透過 5G 技術才得以實現。其中，最顯著的減排是在電力 (高達 7500 萬噸 CO₂e) 和運輸產業 (高達 5500 萬噸 CO₂e)，見圖 1。以此數據估算，1.7 億噸 CO₂e 相當於使歐盟減少了七分之一的汽車數量⁴。

圖 1：5G 使用案例實現逐步的間接減排

歐洲部署 5G 的間接減排 (百萬公噸二氧化碳當量, MtCO₂e p.a.)



20%

對於歐盟欲達成降低20%總排放量所需的解決方案來說，5G 和連網技術至關重要。這相當於西班牙和義大利年排放量的總和。

換句話說，如果在我們的使用案例中，採用基於 5G 的最先進連網基礎設施，並將其納入把連網技術視為必要條件的基礎情境中，那麼到 2030 年，透過更佳化的連網技術 — 將其作為先決條件或直接採用，年度減排量將相當於歐盟 2017 年總排放量的 20%（估計為 7.2 億噸 CO₂e）。

減排 20% 代表著龐大的機會，此統計數據相當於西班牙和義大利的年度排放量總和⁵，並比歐盟地區農業和國際航空運輸所產生的年度排放量總和還高⁶。

如這些範例所示，最先進的連網技術將成為進一步推升碳減排的重要促成因素，但若以目前的部署速度來建置高效能的 5G 基礎設施，是無法充分發揮其降低溫室氣體排放的潛力。為了真正實現這些效益，歐盟和英國需趕上中國和美國等國家的腳步，加速 5G 技術的部署並運用其潛力。

⁴ www.epa.gov/energy/greenhouse-gas-equivalencies-calculator

⁵ www.eea.europa.eu/themes/climate/trends-and-projections-in-europe/climate-and-energy-country-profiles/country-profiles-greenhouse-gases-and-1

⁶ www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/ghg-emissions-by-aggregated-sector-5/#tab-chart_3

打破耗能曲線

運用現有的成熟技術，
我們可在不增加能源消耗的情況下
支援大量增加的數據流量。

在我們充分探索 5G 的潛力之前，我們需確保擁有最佳的技術。愛立信估計，行動網路業者為保持數據傳送，每年的電力費用高達 250 億美元，因為無論是在手機上播放影片或是引導無人駕駛汽車，發送和接收數據都需要消耗能源。

當然，財務成本只是其中一個面向，能源消耗增加帶來的環境成本更為嚴重。在全球各主要經濟體積極推動數位化的趨勢帶動下，數據流量正大幅增加，我們應該考慮，是否有可能避免能源和二氧化碳排放量也隨之增加？

5G 是遊戲規則的改變者。它是建立在迄今為止最具能源意識的標準之上，愛立信非常自豪地在標準制定過程中扮演了積極的角色。儘管 5G 標準具備環境意識，但如果採用與 3G 和 4G 相同的方式部署 5G 網路，能源消耗仍會急劇增加。一些通訊服務供應商估計，他們的能源消耗需要倍增，才能因應預期的數據流量增加。無論從成本或環境的角度來看，這都不是一種永續方式。

5G 標準使其有可能顯著降低耗能。例如，智慧睡眠模式等功能意味著能源只有在需

要時才會被消耗。因此在準備和導入 5G 時，電信營運商可針對現有網路進行升級和改造，以節省能源和物理空間，因為新設備的設計更為精巧。這些是 5G 在快速、有效的數據傳輸之外，還能提供的效率。

這意味著，如果以正確和最佳的方式部署 5G，耗能曲線是可以被打破的。為說明如何做到此點，愛立信借鑒了 20 多年的研究成果，其中包括對全球各地最積極 5G 部署進行的分析研究。



全方位方法

透過測試和提升不同的解決方案，愛立信開發了一套全方位方法，可帶來顯著的節能潛力。正確的方法將根據網路的設計及其支援的服務而有所不同，但它有四個關鍵步驟，如圖 2 所示。

1. 準備網路

採用最新技術對網路進行現代化改造可顯著節省能源。在許多案例中，金融業的應用案例也同樣效果驚人。針對數據流量低的領域，光是以電費計算，三年內就可以收回改造成本。此外，利用升級設備來建置 5G 連網還能支援新的服務，可為電信營運商開創新的營收來源。

最新硬體的體積更小、更輕且更節能。新型解決方案，如 Ericsson Radio System (愛立信無線電系統) 和 Ericsson Spectrum Sharing (愛立信頻譜共享)，可同時支援 4G 和 5G 服務，無需增加額外的耗能硬體，而且 2015 年後推出的愛立信無線電系統設備已可支援 5G。

過去，標準做法是在已安裝的基礎上增加新的設備，這通常會降低能源效率。愛立信認為，這種做法必須改變。

把既有服務移轉至最新技術提供了一個絕佳機會，可減少把能源消耗在舊式的無線電技術上。

2. 啟動節能軟體

在我們的軟體中，已從根本上融入了節能設計。由於軟體可根據數據流量需求自動開啟和關閉設備，因此可以立即啟動某些功能。此外，透過機器學習應用程式，可提供另外的節能可能性。

諸如 Micro Sleep Tx 和 Low Energy Scheduler Solution 等功能可降低 15% 的無線電設備耗能，同時還能保持相同的用戶體驗，無需任何額外的硬體投資。

測量能源消耗並將其與網路效能進行關聯性分析，是制定明智決策的重要關鍵。最

圖 2：利用 5G 減少二氧化碳排放



新的軟體可提供能源使用的全面檢視，有助於網路營運商找出可能的節能方式。

在我們的案例中，Ericsson Network Manager、Ericsson Network IQ Statistics 和 Ericsson Energy Report 提供了重要的洞察，可使電信營運商提高網路能源效能。

3. 精準建構 5G 網路

透過精準建構，電信營運商可以優化網路在新 5G 頻率上的效能。精準建構 5G 網路可實現全網節能並降低整體擁有成本。

5G 部署的能源效益將影響電信營運商的策略和設備選擇，必須謹慎評估。

最佳化網路可帶來分散數據流量負載的實質改善。這將提供顯著的節能效果。

4. 站點基礎設施的智慧運作

藉由人工智慧 (AI)，電信營運商可以更主動地操作站點基礎設施，提供進一步的節能機會。客戶的實際案例顯示，透過智慧站點控制解決方案，電信營運商可降低 15% 的站點耗能。

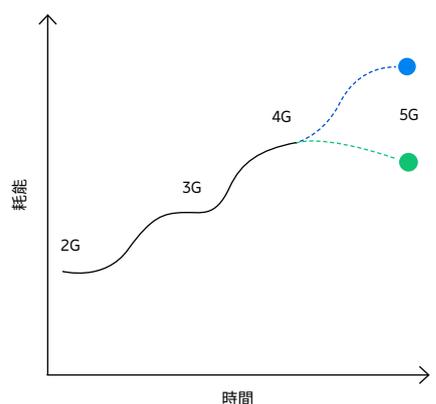
持續增加的數據流量推升了對更多設備的需求以及系統複雜性的增加。自動化和 AI 技術可使電信營運商預測性地安排維護，進而降低營運成本、碳排放和站點功耗。

此方法可節省大量能源。透過採用現今已就緒的 RAN 技術，將可對既有網路進行現代化改造或部署新網路。

以此明確的解決方案，產業界有責任全面性地解決網路上的所有不同環節，才能立即享有降低耗能的效益。

圖 3：利用 5G 節省能源

- 傳統的 5G 部署
- 以我們打破 5G 耗能曲線的方式部署



關鍵數據

1.5c

我們正與時間賽跑，
以實現把全球暖化遏制在
攝氏1.5度以內所需的減排量。

15%

開發再生能源發電機等解決方案
將依賴連網技術，
可為歐盟減少5.5億噸的
二氧化碳排放量 — 等同於歐盟
2017年總排放量的15%。

20%

運用連網技術和 5G 開發的
解決方案可減少歐盟年排放總量的
近 20%，相當於西班牙和義大利
排放量的總和。

七分之一

針對 4 個高排放產業，
5G 技術帶來的年度減排量，
相當於使歐盟道路上減少了七分之一
的汽車（超過 3500 萬輛）。

隨著 5G 的部署，歐洲正朝更數位、
更低碳的未來邁進，於此同時，其
他地區也朝著同一方向前進。對此，
政策制定者和監管機構扮演著重要
角色，才能發揮 5G 潛力，實現具
競爭力的經濟、社會和永續未來。

Börje Ekholm, Ericsson
愛立信總裁暨執行長



加速 5G 普及至各個市場

延遲部署 5G 可能會阻礙 2030 年排放量減半以及 2050 年達到淨零排放的目標。

我們正與時間賽跑，才能達成所需的減排量，把全球暖化控制在攝氏 1.5 度以內。為了符合科學性的減碳途徑，我們必須部署適當的技術，以實現短期和長期所需的減碳量。

整體而言，連網技術，尤其是 5G，是達成此目標的根本技術之一。然而，目前 5G 基礎設施的部署還不夠先進，無法發揮這項技術的變革潛力。

藉由檢視愛立信行動趨勢報告中的數據，我們可以探索以下問題：

- 我們離最佳的 5G 部署還有多遠
- 如果時間緊迫的全球減排目標無法如期達成，會產生什麼影響
- 每個地區延遲達成目標的情況會將如何不同
- 這對每個國家的環保和經濟目標意味著什麼

愛立信行動趨勢報告是每年發布兩次的研究調查，可提供領先業界的行動產業最新趨勢預測和分析，包括行動數據流量和 5G 人口覆蓋。十年來，愛立信行動趨勢報告已成為產業專家和政策制定者的主要洞察來源，透過對未來六年的預測描繪行動世界的未來樣貌。

今年，愛立信以我們的傳統方法論為基礎，提供了區域性的細部分析，以預測未來六年（直至 2027 年）的 5G 覆蓋率變化。

根據愛立信行動趨勢報告，到 2020 年底 5G 將覆蓋全球約 15% 的人口⁷。這意味

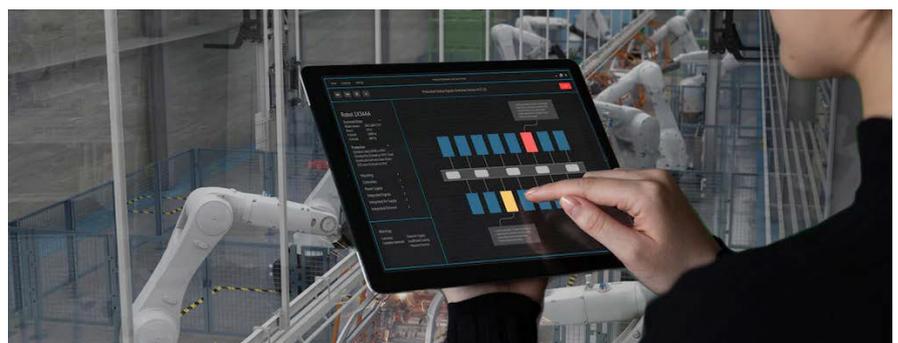
著，大多數的城市、住宅、工業和農村地區仍未有 5G 部署，因此無法發揮 5G 的碳減排潛力。

當我們展望 2027 年，這時離我們雄心勃勃的 2030 年全球脫碳目標僅剩下 3 年，但新的預測數據估計，全球 5G 覆蓋率將為 75% 左右。這表示，世界上仍有四分之一的人口無法使用 5G 技術。

當全球致力於追求後疫情時代的永續復甦，此 5G 覆蓋率的差距應被納入考量。隨著各國希望在疫情之後重建更公平和環境永續的社會，5G 將成為產業生態系和社會的重要促成因素，以實現 2030 年全球碳排放量減少一半的目標，並從疫情中回復公平和充滿活力的經濟復甦。每個國家都希望在新的、淨零溫室氣體排放經濟中樹立自己的領導地位，而 5G 將成為實現這些經濟和環境變革的重要工具。

如果想達成以 5G 連網技術促成 2030 年的脫碳目標，我們還有許多工作要做。到 2027 年，即使很多國家已實現 5G 網路的

全國覆蓋，但仍有一些國家和地區離這個目標很遠。由於 5G 是減排的促成因素，因此它應該被視為氣候策略中的一個重要環節。當然，覆蓋率因地區而異，根據愛立信行動趨勢報告，北美和東北亞的 5G 部署將最為強勁，至 2027 年將達到超過 95% 的人口覆蓋。歐洲將稍微落後，人口覆蓋率僅超過 80%。最後，非洲和拉丁美洲等地區則是遠遠落後，人口覆蓋率分別約為 35% 和 50%。



⁷www.ericsson.com/en/mobility-report/dataforecasts/network-coverage



值得強調的是，近乎無處不在的 5G 部署並非遙不可及的夢想。一些地區正在努力實現此一目標，並已取得了成果。在韓國，5G 中頻技術的人口覆蓋率已超過 90%。相比之下，英國和歐盟的 5G 中頻覆蓋率還不到 10%⁸。各國的 5G 部署速度不盡相同，這將對其經濟發展產生重大影響：據預測，光是截至 2025 年，5G 就將為韓國帶來 303 億美元的經濟貢獻，佔其 GDP 的 1.51%⁹。

5G

將成為推動經濟和環境變革的重要技術

現今 5G 的運用

位於德州路易斯維爾的美國愛立信 5G 智慧工廠是一座營運中的電信設備製造設施，充分展現出利用工業 4.0 (4IR) 實現 5G 的潛力。它採用即時數據和智慧自動化技術，實現了下一代工廠的願景：更佳效益、更高效率、更多工作機會。

我們的工廠運用了 5G 連網技術的獨特性——超高速、超低延遲和高安全性——打造出高度自動化的智慧工廠，這是標準製造流程的一大躍升。工廠中有 200 多台機器人在運作，此高度的自動化是透過 5G 技術才有可能達成的。相較於沒有進行如此自動化和 4IR 改造的工廠相比，它可使每位員工的產

出提高 2.2 倍，令人印象深刻。

支援 5G 的下一代技術，包括人工智慧和機器學習，使我們能夠導入創新的 ICT 解決方案，以提高效率並減少資源消耗，我們的智慧工廠採用高度的節能設計，工廠使用的電力 100% 來自再生能源。我們的工廠甚至已獲得了 LEED 金級和 LEED 零碳排放認證。

我們已投資了 1 億美元在此下一代工廠，並創造 200 多個新的工作機會。

資料來源：ericsson.com/en/about-us/company-facts/ericsson-worldwide/united-states/5g-smart-factory

⁸www.lightreading.com/5g/ericsson-says-fears-about-europes-5g-lag-have-come-true/d/d-id/779228

⁹KT經濟與管理研究所，5G Ui Sahoegyongjejeok Pageubhyogwa Bunseok (2018年8月1日)

採取行動

正當我們致力於打造一個淨零排放的世界時，數位科技和通訊技術將扮演日益重要的角色，以提供我們所需的創新和效率來對抗氣候變遷的衝擊。

5G 具備實現大量減排的潛力，能為全球經濟帶來碳減排和創新。更重要的是，這些減排可以在短期內實現，協助世界各國達成緊迫的脫碳目標。然而，這些解決方案都需要 5G 的最先進基礎設施來支援，但目前此類基礎設施的部署仍遠遠落後。為了發揮 5G 技術的變革潛力，我們呼籲政策制定者採取以下行動。

1

將連網服務供應商（電信營運商）的投資獎勵最大化：

- 釋出 5G 頻譜並為承諾部署的業者抵換頻譜費用。
- 移除部署障礙，實現更快、更具成本效益的部署。
- 建構永續的市場結構，以確保電信營運商擁有足夠的經濟規模。

2

透過制訂投資決策來加速部署：

- 落實國際貨幣基金組織（IMF）的建議 — 「透過臨時投資稅收抵免來推動基礎設施投資... 以加速基礎建設投資，特別是數位和綠色技術」，可為基礎設施投資注入活力。

3

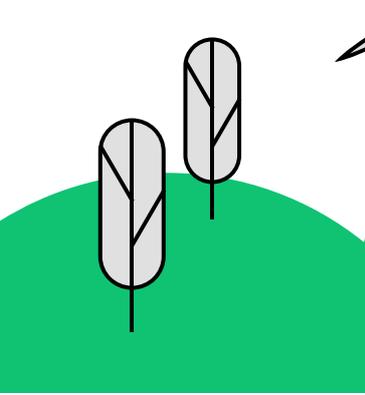
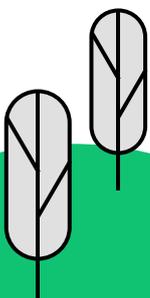
擴大和吸引私部門進行投資：

- 利用目標性公共資金在農村地區推動 5G 並縮小數位落差。
- 5G 無線固網接入（Fixed Wireless Access）在農村地區的本益比大於 10，因為與其他替代方案相比，部署的成本較低，速度也更快。

4

刺激需求面：

- 透過消弭監管的不確定性，促進 5G 開放式創新平台上的跨產業創新和協同合作。
- 推動公共服務朝 5G 移轉，使其成為主要用戶。
- 鼓勵並在適當情況下，補貼中小企業採用 5G 技術進行數位轉型。



在本報告中，我們論述了提升連網技術，特別是對 5G 網路的投資，將能在世界各國因應氣候變遷挑戰中發揮重要作用。在某程度上，此結論是無庸置疑的。因為持續增長的人口、不斷演進的技術，以及經濟的數位化發展都意味著，我們需要通訊網路來支援快速增加的數據流量。

幸運的是，愛立信的分析表明，網路的電力消耗和碳排放並不必然會隨之成長。透過精準地部署 5G 技術來實現網路現代化，將使它們能夠承載更多數據，並不會因而增加能源消耗，同時利用再生能源來供電，將能使網路建置遵循攝氏 1.5 度的脫碳目標。

然而，5G 對抗氣候變遷的作用遠不只如此。在全球各地，我們需要跨領域進行創新，以達成嚴峻的碳減排目標。我們的分析顯示，再生能源和工業領域的許多突破創新需取決於連網技術。根據歐盟的情境，我們估計，視連網技術為必要的碳減排解決方案可減排 5.5 億噸 CO₂e，或者說歐盟要實現其 2030 年脫碳目標，需減少 2017 年排放量的 15%。

此外，5G 本身就是一個創新平台，可為企業創造新的機會來擷取數據並妥善地加以利用，以便有效地管理包括能源在內的營運成本。針對 5G 使用案例的分析顯示，除了基礎情境之外，還有 5500 萬到 1.7

億噸 CO₂e 的碳減排潛力。

與其他電信產業一樣，愛立信將盡其所能使 5G 的承諾成為現實。但政策制定者能夠透過加速 5G 部署，並清除邁向 5G 移轉的障礙，包含監管和金融措施來提供協助。



研究方法

愛立信 行動趨勢報告

人口覆蓋率是根據人口密度，利用區域人口和領土分佈的資料庫來估算。然後將其與已安裝無線電基地台 (RBS) 上的專有數據，以及六種人口密度類別（從市區到野外）中每一種的個別 RBS 估計覆蓋率結合在一起。根據此方式，可以估算出每個區域被某種技術覆蓋的比例，以及它所代表的人口百分比。透過集結這些區域，可以計算出每種技術的世界人口覆蓋率。

歐洲 脫碳情景

2021 年，愛立信研究了連網技術在減少碳排放以及支持歐盟於 2030 年達成 55% 脫碳目標方面的潛在作用。

這份新的愛立信研究分析採用麥肯錫的淨零歐洲 (Net-Zero Europe) 報告¹⁰，該報告說明了達成歐盟以減排 55% 作為基準目標的可能途徑。針對此目標情境，報告確立了基於連網技術的解決方案是必要的，此外根據與專家就各產業的數位化潛力進行訪談，亦估計了 5G 使用案例可望發揮的更多減排潛力。

雖然此分析並非是最周全縝密的，但我們認為，這項研究將能對綠色協議 (Green Deal) 和數位經濟 (Digital Economy) 兩項政策的討論提供有益貢獻，這是歐洲疫情後經濟復甦的重要關鍵。

¹⁰ www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/how-the-european-union-could-achieve-net-zero-emissions-at-net-zero-cost

關於愛立信

愛立信協助通訊營運商掌握連結的全方位價值。我們的事業領域跨越網路、數位服務、管理服務及創新業務，能幫助我們的客戶提高效率，實現數位轉型，並開創新的營收來源。愛立信持續投資創新，從傳統電話到行動寬頻領域，致力服務全球數十億用戶。愛立信在斯德哥爾摩及紐約 NASDAQ（那斯達克）上市。

如需更多資訊請造訪 www.ericsson.com