

出國報告（出國類別：考察）

先進國家之網路互連接續費監理機制

服務機關：國家通訊傳播委員會

姓名職稱：林隆全 科長

柯勝民 技正

派赴國家：英國及瑞典

出國期間：102 年 10 月 27 日至 11 月 1 日

報告日期：103 年 1 月 23 日

摘要

各國電信監理機關在面對電信產業開放的議題時，通常需謹慎面對各電信業者間的接續費問題。為放寬限制、強化競爭，就必須降低新進電信業者進入市場競爭的障礙，但同時又需顧及既有電信業者本身技術與網路優勢，在此種競爭態勢下，該如何訂定公平的接續費成為各國監理機關努力之目標。為瞭解歐洲先進國家之接續費監理機制及學習實務上作法，特選定英國及瑞典兩國進行參訪，本次參訪行程自 102 年 10 月 27 日至 11 月 1 日，共計 6 日。參訪對象包含英國電信監理機關 Ofcom (Office Of Communication) 及瑞典郵政及電信總局 PTS (Swedish Post and Telecom Agency)，計 2 個監理機構。另外也順道參訪了瑞典電信設備製造業者愛立信 (Ericsson) 瞭解全球行動寬頻領域產業之最新發展情況及頻譜趨勢。

本次參訪活動係藉由本會向參訪對象簡報本會網路互連業務及接續費監理政策，並根據事先向參訪對象提出之各行動網路類型之接續費差異、接續費成本計算模型、電信業者之資訊揭露、接續費管制之週期及各種話務態樣接續費管制等參訪問題進行會議討論，以達相互交流之目的。

英國及瑞典等電信監理機關，已對行動網路終端接續費率作管制並明訂計算方式於相關法律條文，我國係自 102 年 1 月始進行行動網路接續費之管制，本次訪問後，發現該等電信機關對本身的職權範圍都有清楚明確的定位，且規管制度完善，並能隨時掌握科技脈動，與時俱進地適度調整規管作法，且就參訪議題提供的之實務經驗，深具前瞻性，可供作我國優化接續費監理機制之參考。

目次

壹、目的.....	1
貳、行程表.....	2
參、參訪摘要.....	3
肆、心得與建議事項.....	15
伍、參訪照片.....	19
陸、附件.....	22

壹、目的

我國自民國 85 年起推動電信自由化，陸續開放行動通信、衛星通信與固定通信等各項通信業務，使得固定通信網路業務與行動通信網路業務從過去的獨占經營演變為許多新進業者共同參與的競爭市場型態，跨業者間的通信費用議題因而產生。行動通信網路業務通信費定價，主要是由接續費、網路發話成本加上通信費利潤等組成。一般而言，我國行動通信網路間相互通信時，是由發信端網路業者來訂定通信費用資費方案，而通信費之營收歸屬於發信端網路業者，並由其支付接續費予受信端網路業者。

在全球電信自由化的潮流下，各國主管機關積極降低新進電信業者進入電信市場的競爭障礙，檢視行動通信網路市場主導者接續費的計算與核定為其中重要的一環。先進電信國家如英國、瑞典的主管機關，早於 1998 年與 2001 年即著手建立行動通信網路接續費模型，作為該國訂定行動通信網路接續費的參考。歐盟委員會(European Commission，EC)也基於公正及促進競爭等理由，於 2008 年 6 月建議歐盟各國以純長期增支成本法(Pure Long Run Incremental Cost，Pure LRIC)計算行動通信網路接續費。

我國自 2010 年著手行動通信網路接續費成本模型之建立，並於 2013 年 1 月開始行動通信網路接續費之管制，然為瞭解先進國家之接續費之管制政策及經驗，實有必要考察英國及瑞典監理機關，掌握全球通訊傳播發展新知，強化雙邊交流並建立與國外通訊傳播機構之友誼，並吸取各該國監理機構經驗與革新作法，據以提升我國通訊業務監理效能及優化網路互連監理機制。

貳、行程表

102 年英國及瑞典考察行程

日期	行程內容
10 月 27 日 星期日	由桃園機場前往英國倫敦
10 月 28 日 星期一	拜會英國監理機構 Ofcom
10 月 29 日 星期二	飛往瑞典斯德哥爾摩
10 月 30 日 星期三	拜訪瑞典 Ericsson Studio 拜會瑞典監理機構 PTS
10 月 31 日 星期四	由瑞典斯德哥爾摩搭機返國
11 月 1 日 星期五	返抵桃園機場

參、參訪摘要

本次參訪活動由本會通訊營管處林科長隆全帶領柯技正勝民一起出訪。以下係就參訪英國監理機構、瑞典監理機構及瑞典電信設備製造業者順序，分別摘述參訪電信監理機關在行動通信網路終端接續之監理機制及訪談之內容，以及參訪電信設備製造業者訪談內容。

一、英國監理機構 Ofcom：

（一）拜訪對象：

William Godfrey, Director, Economic Analysis, Competition Group

Stephen McConnell

（二）本會提問：

1、在英國接續費計算是使用 Bottom-up LRIC 方式嗎？有任何加價嗎？多久更新或修正管制？網路營運者是否願意提供相關資訊於接續費計算？

2、英國在 4G（LTE）、3G 及 2G 的行動通信網路接續費是否有差異？如有，為什麼？若否，又為什麼？

3、對於特定的話務通訊類型如公用電話、國際通信、E.164 用戶號碼網路電話服務及 080 受話方付費電話等，其行動接續費的管制是否不同？

4、因應寬頻服務發展，對於促進 BT 提供固網 LLU 及管道等基礎網路設施供其他業者租用之監理措施為何？

（三）訪談內容紀要：

1、接續費管制

歐盟委員會在 2009 年 5 月 7 日公布 396 號建議案¹(Recommendation)， “The

¹歐洲聯盟運作方式條約就歐盟的角色、政策和運作有著更深入的規定，第 288 條明確規定，歐盟的政策有五種不同的法律效果途徑，也就是有五種不同的形式，包括：規則(Regulation)、指令(Directive)、決定(Decision)、建議(Recommendation)和意見(Opinion)。

Regulatory Treatment of Fixed and Mobile Interconnection in the EU²”

中，建議各國主管機關應遵守建議案內規則，並於 2012 年 12 月 31 日前設定各國固網與行動的行動通信網路接續費。此建議主要為重新強調 2002 年 3 月發布的指令 “On a Common Regulatory Framework for Electronic Communications Networks and Services (Framework Directive) ”，並在搭配 EU 於 2009 年的現況後所擬定出來的。

396 號建議案明訂各歐盟國主管機關應該要根據 1 個有效率業者所發生的成本上，設定固網與行動接續費，也就是說不管固網方面的接續費要對等，行動接續費也是要對等的。其評估有效率成本應該基於現在的成本與使用量，使用 bottom-up LRIC 模型。其中定義「增支成本」，指當互連傳輸量不增加時就不會發生的成本，是可排除的成本，「傳輸成本」是指當傳輸量增加時所發生的固定成本及變動成本。

在 LRIC 計算模型中，計算終端批發費率(Wholesale termination rates，意指接續費)時，需將與傳輸成本無關的部分排除。長期增支成本中，為了提供該業者網內服務的成本，都必須要能拆開，剩下的成本才能歸類到終端批發費率中，亦即當不再提供互連時就不會發生的成本才能算入。

自歐盟委員會 2009 年 5 月 7 日公布建議案後，Ofcom 即於 2009 年 5 月 20 日就未來的管制公開諮詢各界意見，諮詢的焦點在是否管制價格，後於 2010 年 4 月 1 日再次公開諮詢，諮詢的重點在是否管制 4 個全國性（全區型）的行動通訊服務提供者（Mobile Communications Provider，MCP），根據 2 次諮詢的結果，Ofcom 建立了接續費管制的規則：

²Recommendation of 7 May 2009 on "The regulatory treatment of fixed and mobile termination rates in the EU", C(2009) 3359:
http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomm/library/recomm_guidelines/index_en.htm

1.1、行動通訊服務供應者(MCP)擁有市場主導者(the Significant Market Power, SMP)地位

Ofcom 對產品市場的定義是英國有 32 個獨立的行動終端接續產品市場，每一個個體的 MCP 提供接續服務給其他通訊服務提供者，對於受 Ofcom 核配英國行動號碼的 MCP 其具語音終端接續服務，這樣的 MCP 是能夠設定行動終端接續費，另 Ofcom 考慮最相關的四個準則來評估指定市場是否有市場主導者存在，此四準則³是市占率、進入障礙、定價、反抗力量(Countervailing Buyer Power, CBP)，依據 Ofcom 的分析及 2010 年 4 月諮詢的反應，總結出在 32 個有關的定義市場的每一個 MCP 都具有顯著的市場力量，所以都是市場主導者，只有終端接續的 MCP 可以接續話務到他自己用戶，因此，根據 Ofcom 的市場定義，這意味著每一個 MCP 有 100% 占有率在相關定義市場，意即每一個 MCP 實際上是一個壟斷者或獨占者在提供行動話務終端接續給他的顧客。

2G 及 3G 行動通訊網路接續費無差異，主要係特定技術管制帶來太多風險，包含被渲染過實或在市場變化面是無效率的，更糟糕的是，在技術選擇或遷移速度方面創造了扭曲的激勵機制，再者針對 2 G 網路及 3G 網路設定不同的管制費率，實務上英國的 MCP 無法確認一通話務是以其 2G 網路接續或 3G 網路接續，因此 Ofcom 採技術及營運者中立性的方式管制，設定單一費率上限，另外目前英國在 4G 方面的語音通訊服務，因初期是使用降階方式(CS Fallback)進行，所以行動通信網路接續費費率目前係與 2G 及 3G 相同，現階段英國正著手進行評估，應如何管制，以便在下一階段 4 年(2015 年至 2018 年)的接續費管制實施。

在英國，Ofcom 只就經 Ofcom 核配行動號碼且提供終端接續服務之 4 個全區

³ Ofcom 15 March 2011 Wholesale mobile voice call termination statement, section 4 SMP analysis, pp. 64-46.
<http://stakeholders.ofcom.org.uk/consultations/mtr/statement>

型之 MCP 作費用管制，並無關於特定的話務通訊類型的行動接續費管制。

1.2 固網通訊服務提供者（CP）擁有市場主導者（SMP）地位

Ofcom 對產品市場的定義是每一個個體的 CP 提供接續服務給其他通訊服務提供者，對於受 Ofcom 核配英國地理號碼的 CP 其具語音終端接續服務，這樣的 CP 是能夠設定行動終端接續費。如同 MCP 擁有市場主導者地位之理由一樣，CP 也擁有市場主導者地位。

2、對稱費率管制

根據 2 次的諮詢後，Ofcom 缺乏足夠的理由來背離 pure LRIC 成本計算方法，因此最後決定遵循歐盟委員會之建議案，並自 2011 年 4 月 1 日實施新費用管制規則，開始使用 pure LRIC 方法（不含共同成本）來管制 4 個全國性（全區型）的行動通訊服務提供者，即 Everything Everywhere、Vodafone、O2 及 H3G。另雖未對 28 個（指配行動號碼）單區型的 MCP 實施接續費管制，但因其為市場主導者（SMP），故要求 28 個單區型的 MCP 提供公平及合理的接續費率，期望導致對稱費率。這 28 個單區型的 MCP 最後提出公平合理的接續費率不高於 4 個全區型 MCP 的接續費並與之相同，達成 Ofcom 對稱費率管制的目的，亦即單一接續費率，符合歐盟委員會 2009 年發布之建議案。固網的接續費管制亦同行動接續費的對稱費率管制。

3、費用管制持續時間（duration）

（1）MTR（Mobile Termination Rate）設計 4 年

英國原先是使用的 LRIC+的方式計算 MTR，後來為遵從歐盟 2009 年所發布的建議案，將於 2014 年過渡到 pure LRIC 的方式，管制的持續期間設定為 4 年，Ofcom 係依據法定蒐集資訊的權力請業者提供資料，所以行動網路營運者不會不提供。Ofcom 係根據諮詢後，提出 4 年平滑路徑（過渡期）的費用管制期間，採

4 年之因，出發點係為了儘快執行 pure LRIC 價格，認為 4 年是適當，一方面，是為了平衡，實現足夠快的利益給消費者及從接續費降低而來之競爭，另一方面，最小化產業及消費者瓦解的風險，再者達成在 2014/15 年最大平均費用與 pure LRIC 指標一致之目標，以允許產業有足夠的時間可以因應調整價格改變。

(2) FTR (Fixed Termination Rate) 設計 3 年

在 2013 年 2 月諮詢後，Ofcom 在執行網路費用管制 (Network Charge Controls, NCC) 設定持續 3 年管制，3 年反映新市場檢視週期係遵從特定於 2009 年修訂的框架指令，3 年執行期間係從 2013 年 10 月 1 日到 2016 年 9 月 30 日止，費用管制包含批發話務發端、批發話務終端及互連電路費用；在 2013 年 9 月 30 日之前 Ofcom 對 FTR 係以完全分配成本 (Fully Allocated Cost, FAC) 法作管制，根據諮詢後，Ofcom 已確認批發話務終端費用從 2013 年 10 月 1 日以 LRIC 方法管制的利益評估對消費者、競爭或投資並沒有不利的結果，另從 2014 年 1 月 1 日起設定以 NGN LRIC 標準計算，所有通訊服務提供者對設定接續費被課以公平合理的費率義務，他們為了符合此義務，通常會設定與英國電信公司 (British telecommunications company, BT) 以 LRIC 計算出之指標費率相同之費率。

4、互連電路的提供

在英國因為 BT 在固定公共窄頻網路的批發話務發端市場及在批發話務終端市場皆擁有顯著的市場力量，Ofcom 為了提升效率及持續的競爭，因此提出了矯正措施⁴ (remedies) 並要求 BT 必須提供互連電路且實行其義務，矯正措施包含 (1) 需要在合理的要求提供網路接取 (2) 新型網路接取之要求 (3) 需要沒有

⁴ Ofcom 26 September 2013 Review of the fixed narrowband services markets, section 10, pp. 247. http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/consultations/nmr-2013/statement/Final_Statement.pdf

不正當地差別對待（4）需要公告一個參考報價（5）需要告知收費（6）需要告知技術資訊（7）成本會計（8）會計分離（9）服務品質透明度（10）費用管制，另外對於互連介接點應該由實際所連接的終端顧客之網路技術決定，對於 TDM 網路與 NGN 互連的轉換成本及轉換的提供應該由互連之雙方商業協商定之，所以 Ofcom 沒有課予有關轉換提供的義務的規定。對於前述矯正措施中有關互連電路的收費或價格改變之特別管制，Ofcom 考量若沒有費用改變通知，有效的下游競爭可能被暗中破壞，因此要求 BT 必須在生效日前至少 56 天通知服務購買者，以確保競爭者有足夠的時間規劃費用改變及確保市場穩定性，另針對技術資訊改變的通知，Ofcom 認為通訊服務提供者（CP）係向 BT 購買服務，其技術資訊改變對 CP 有巨大的影響，意味著實際網路必須重新安排，因此要求 BT 提供新批發服務時必須事先至少 90 天之通知管制。

5、接續費成本模型

英國接續費之管制是依據歐盟委員會（EC）之建議，採用 bottom-up 模型計算接續費，意指詳列所有費用項目，並載明該費用及各細項數量間之因果關係，包括輸出量及其他成本考量。於此，bottom-up 模型建立後，再將部分模型依英國電信服務業者提供之財務及網路數據調整，以確保此模型所假設之有效率服務業者符合一般英國電信服務業者之業務發展。

6、促進寬頻網路市場競爭機制

英國在 2011 年即觀察到，寬頻已逐漸成為人們的生活中心，除了人們可透過寬頻接取大量的資訊及各種便利的互動式服務外，寬頻亦可提供各種商機及有效的營運模式。競爭促進了寬頻服務的成功發展，這些啟始於 Local Loop Unbundling 等監理機制有效的提供了其他通信服務提供者得從 BT 取得批發服務來參與競爭，帶給消費者更便宜、更創新的服務及更多的選擇權，也帶動了更高

階寬頻服務的進用。同時，為因應消費者大量的檔案下載、接取串流影音內容等運用，超高速寬頻服務（大於 24Mbps）成為滿足客戶需求及帶為商機的關鍵角色。

Ofcom 面臨如何以既有監理框架來因應正值新興期高速寬頻網路市場監理，以同時兼顧競爭及次一世代接取網路（Next Generation Access network，NGA）的持續投資與創新。Ofcom 為建立此一監理框架，經檢視後發現 BT 在英國的市內接取批發市場（Wholesale Local Access，WLA）依舊位居 SMP 地位，為促進其他通信服務提供者（Communications Providers，CPs）能接取 BT 的市內接取網路來提供寬頻及傳統語音服務等下游服務市場中與 BT 競爭，及維持高速寬頻服務上的投資及競爭，因此課予 BT 一些監理上的義務：

VULA（Virtual Unbundled Local Access）：此模式提供 CPs 透過虛擬連接的方式接取 BT 的 NGA 網路，在此服務上提供 CPs 一個可以連結到用戶進行實質控制的專用連結，藉此提供其用戶服務。

PIA（Physical Infrastructure Access）：此模式允許競爭者利用 BT 的管道、立桿基礎設施來支持其光纖到戶（fibre-to-the-premises, FTTP）或光纖到交接箱（fibre-to-the-cabinet, FTTC）等技術，以自行建設布署其市話交換機房至用戶間 NGA，以提供寬頻及電話服務。

LLU（Local Loop Unbundling）：這是較早即開始實施的模式，Ofcom 期透過此模式提供競爭者實體的取得或分享位於在其交換機與用戶間之 BT 所屬銅絞線，以利於在現有基本服務上的競。

Ofcom 規劃、期望 VULA 及 PIA 這些新的矯正措施，被使用在不同的環境下：其他的服務提供者可於 BT 已完成網路升級地區使用 VULA；而 PIA，則希望吸引打算營造比 BT 更具市場機會的業者，或是一些獲得公共基金補助，而擬於特定

區域提供服務業者。

這些矯正措施尚有其他輔助方法，例如 Sub-loop Unbundling (SLU)，透過這個機制，CPs 可實體的接手或分享 BT 既有位於路邊交接箱至用戶間的銅線，此有助其他電信服務提供者以 FTTC 技術經濟的布署其網路；對 BT 之 LLU、PIA、SLU 施以價格管制，在 BT 的 VULA 服務價格則給予較大的彈性，但為有效監理，賦予 BT 必須在提供服務時無不當差別待遇、透明化、不同服務間會計分離，這樣的設計，是為了促進建設及競爭、保護消費者，並兼顧業者所持續面對的投資風險。

Ofcom 認為英國電信仲裁辦公室 (the Office of the Telecommunications Adjudicator, OTA) 所作申訴裁判對於促進競爭的貢獻很重要，而 Ofcom 將 VULA 及 PIA 這 2 種新的矯正措施納入監理機制，對於促進超高速寬頻的競爭同等重要，相信這些對於 WLA 的矯正措施，最終將可影響諸如語音、寬頻等關鍵服務零售市場的價格、選擇性及可用性，亦將促進超高速寬頻網路的競爭、投資及創新，達到政府鼓勵 BT 的競爭者推出超高速寬頻服務的結果。而 PIA 及 SLU 將可被用來與英國或歐盟的公共基金結合，以支持政府部門將超高速寬頻延伸至偏遠地區，使其與人口稠密區具相同密度。

Ofcom 依據歐盟及其電信法等國內法規要求，定期的檢視 WLA 市場，其程序可分為 3 個步驟。第一步是「界定市場範圍」：同時就該市場產品及地理範圍來評估。然後是「誰占有 SMP 地位」：如若任何 CPs 對市場某種程度上有顯著影響力，可損及消費者權益時，各該 CPs 則應被認定為具 SMP 地位者。最後，Ofcom 會評估需要哪些補救監理機制，來課予 SMP 相關義務。

二、瑞典監理機構-PTS

(一) 拜訪對象：

Anders Öhnfeldt, Head of Unit for Access Services and Broadcasting

Emilie Fridensköld, Senior Legal Adviser, Unit for Access Infrastructure

Fredrik Blomström, Expert Adviser, Unit for Interconnection Affairs

Madeleine Sandman, Senior Adviser, Unit for Access Infrastructure

(二) 本會提問：

- 1、請問瑞典在 4G (LTE) 的接續費如何管制？
- 2、對於特定的話務通訊類型如國際通信，其行動接續費的管制方式為何？
- 3、建立以 LRIC 方式計算行動及固網接續費之模型需花費多久時間？
- 4、如何促進 NGN 網路建設？

(三) 訪談內容紀要

1、接續費管制

自歐盟委員會 2009 年 5 月 7 日公布建議案，並建議各國主管機關應遵守建議案內規則，並於 2012 年 12 月 31 日前設定各國固網與行動的行動通信網路接續費後，瑞典 PTS 即修正其監理機制，以符合歐盟委員會之精神。瑞典修正後建立之管制規則為：

(1) 管制固網及行動接續費採對稱費率方式

在瑞典計有 9 家行動業者及 20 家固網業者接續費必須接受管制，其接續費的計算自 2013 年起是採 pure LRIC 計算方法，所管制的行動接續費率及固網接續費率從 2004 年至 2013 年間包含共同成本，但分別自 2013 年及 2014 年起不包含共同成本，在 2007 年前，行動接續費計算有採 LRIC 方式，也有採公平合理費率的計算方式即不高於依照 LRIC 方法所計算出來的接續費，但 PTS 做了一個公平合理費率的例外，肇因於瑞典在市場上有一個行動網路新進業者具大量投資且

沒有消費者基礎，PTS 發現給予這個新進業者一個過渡期達到公平合理的費率是均衡相稱的，但自 2007 年起 PTS 就行動接續費即採用對稱費率之管制方式，另外 PTS 考慮所有行動營運者應該有責任依照 LRIC 設定一成本導向價格，因此設定一公平合理費率的責任在 2013 年已不存在，亦即全國單一費率。

(2) 成本計算模型採用技術中立方式

PTS 在成本計算模型，行動接續費 2004 年至 2007 年係 2G 網路布建費用，2008 年至 2010 年係 2G 加 3G 網路布建費用，自 2011 年起係 2G 加 3G 加 4G 網路布建費用，至於固網接續費的成本模型技術 2004 年至 2007 年採用電路交換，2008 年至 2013 年過渡趨向分封交換，自 2014 年起採分封交換技術。

目前瑞典在 4G 語音服務的接續，係使用 2G 或 3G 網路來達成語音接續，亦即所謂 CS Fallback 方式，所以管制的費率相同於 2G 及 3G 行動接續費率。同時，在瑞典網路互連拆帳機制中，通信費之處理原則係由發信端訂價並向發信端用戶收取，並支付受信端接續費用，因此使用行動通信網路作國際通信時，若是國際去話，則行動通信網路必須支付經營國際通信之電信事業接續費，該接續費由雙方協商定之，若是國際來話，則經營國際通信之電信事業則須支付行動通信網路接續費，該接續費則是前述所稱之對稱費率。

(3) 接續費檢討期程

在瑞典無論行動接續費及固網接續費之管制，皆自 2004 年採每年檢討的方式進行。固網及行動接續費計算的過程不是以更新 (Update) 既有模型的方式，就是以修訂 (Revise) 既有模型的方式，更新的方式比起修訂的方式模型較不複雜，正常更新過程需花費約 6 個月時間才能完成，包含模型輸入資料及市場諮詢。修訂則比較複雜，須改變模型結構以反映新技術，包含觀念之設計及模型規格說明書，外加市場諮詢約需 18 個月之久，若從一開始建立成本模型則須比修

訂方式更久。

2、NGN 管制

瑞典 2020 年的策略目標，是成為世界級的寬頻，90%的家庭及企業應該接取到 100Mbps，所有家庭及企業應該有能力經由寬頻使用公共電子化服務；截至 2012 年 10 月，44%的人口可以連接至光纖基礎寬頻網路，93%的人口可以接取 LTE 網路，98%的人口可以連接至 xDSL 基礎寬頻網路，少於 600 個家庭沒有連接至寬頻網路，在瑞典的光纖網路 TeliaSorena 擁有 xDSL 網路，擁有約 31%的本地光纖網路，180 個光纖網路，光纖網路在瑞典，接取本地光纖接取被市場 4（實際接取暗光纖）及市場 5（虛擬接取 bitstream）管制，是少數歐洲有管制光纖價格之國家之一，歐盟委員會倡議寬頻投資，委員會建議以一致與無差別待遇義務及成本方法論來提升競爭及加強寬頻投資環境，歐盟委員會所建議之費率管制為銅價格 8-10 歐元，但 NGA 產品尚無價格管制。

三、拜會瑞典電信設備製造業者-愛立信（Ericsson）

拜訪對象

MIKAEL HALEN Director, Government & Industry Relation

TOM LINDSTROM Director

GREGER BLENNERUD Head of Marketing, Mobile Broadband Marketing & Communications

Ericsson 成立已有 137 年之久，目前全球員工共有 112,000 名，其中研發人員有 24,000 名，自 1990 年代以後公司專注於行動電信設備及手機產品的研發和生產，在 2G(GSM)，3G(WCDMA 等)和 4G(LTE 及 LTE Advanced／LTE-A)行動電信系統和設備方面擁有大量的主導性專利，是目前全球行動電信設備的第一大供

應商，市場涵蓋通訊服務、行動寬頻、固網寬頻及匯流、電視與媒體等領域。

Ericsson 公司代表介紹了行動寬頻領域產業之最新發展情況及全球頻譜趨勢，目前全球行動用戶數在 2013 年第 1 季約有 64 億用戶，LTE 用戶在 2013 年 6 月初已達 1 億用戶數，拜成熟的 LTE 市場之賜，預估在 2018 年會達到 20 億用戶數，但 GSM 則在 2013 年及 2014 年開始下滑，未來 LTE 將成為主流；至於智慧型手機的成長，預估在 2018 年底將有 45 億個智慧型手機使用戶，平均智慧型手機使用戶每月將使用 2GB 數據量，行動數據訊務每年係倍數成長，從 2012 年至 2018 年，行動數據訊務將成長 12 倍，由於更高的行動數據傳輸速度及智慧型手機成長驅動了視訊訊務的成長，視訊訊務是所有行動數據中最大的貢獻者，在 2018 年底視訊約佔整體行動數據之 46%，展望未來，如何因應大頻寬之需求將是一個重要之課題。面對頻寬之需求，頻譜資源的有效利用將是重要關鍵因素，除了頻譜重整（refarming）可提供市場更多機會以滿足新增行動服務需求外，使用增補型下鏈（SDL，Supplemental DownLink）技術可以提供更寬廣的下鏈通道，解決行動數據傳輸容量不足，所造成行動通信網路壅塞的問題，也因應消費者行動寬頻服務需求倍增之趨勢。5G 技術標準，全球尚未有具體明確的定義，未來 5G 比 4G 的傳輸速度更快，需要更高頻寬，預期在 2020 年頻譜的利用將上升至 10GHz，雖然大大地增加訊務容量、極端的速率，卻也帶來更多的天線解決方案挑戰，為提升頻譜利用率，頻譜重整（refarming）及增補型下鏈（SDL）為未來可能之應用。本次的參訪，Ericsson 提供未來可能之應用趨勢，供我國電信產業未來監理之推動之參考。

肆、心得與建議事項

此次參訪總共拜訪了英國電信監理機構 (Ofcom)、瑞典電信監理機構 (PTS) 及瑞典電信設備製造商 (Ericsson)，行程緊湊，獲益頗多。英國及瑞典皆為民主先進的國家，在接續費管制方面已建立了良好的監理機制，足堪我國師法。以下謹提出參訪後的一些建議，供制定接續費政策及通訊傳播監理政策之參考：

一、行動寬頻業務 (4G) 提供語音服務，初期建議設定相同於 2G 或 3G 之接續費率

英國及瑞典國內雖然已有 4G 業者以 LTE 技術導入高速數據網路商轉提供服務，但在語音通訊方面，並未導入 VoLTE，大多是以降階方式 (CS Fallback) 提供語音服務，亦即使用 2G 或 3G 網路進行語音通訊，所以在接續費之管制方面仍以 2G 或 3G 行動接續費率為主。在我國，因得標之業者目前多處籌設階段，且細察全球導入 VoLTE 技術的國家寥寥可數，多數業者對於語音通訊服務仍傾向使用降階的模式達成語音之互連，故我國對 4G 語音接續費之管制初期建議沿用 2G 及 3G 的行動接續費管制方式處理為宜。雖然歐盟對 LTE 技術網路之語音互連，尚未建立成本模型並進行接續費管制，不過皆已著手評估並投入研究，為因應將來極可能發生之 VoLTE 語音互連，我國必須正視此問題並持續性評估、調整及規劃監理機制，俾利接續費管制與歐盟先進國家同步。

二、行動寬頻業務經營者語音互連，互連的轉換成本及轉換的提供宜由互連之雙方商業協商定之

4G 語音服務之提供依技術標準、設備產業鏈及國際電信業者經驗，主要有 CSFB、VoLTE、SVLTE 及 SRVCC 等技術。目前國內具 3G 網路之電信業者於 4G 開臺初期可能採 CSFB 技術，但 4G 新參進業者可能採 VoLTE 技術，若業者間語音網

路互連，使用不同技術（CSFB 與 VoLTE）時，轉換之提供及成本應由雙方商業協商定之。

三、行動接續費及固網接續費宜速導入 pure LRIC 方式，以接軌國際

英國及瑞典目前皆遵從歐盟委員會 2009 年 5 月發布之建議案，對固網及行動接續費管制根據 1 個有效率業者所發生的成本計算之，也就是目前皆以 pure LRIC 方式計算接續費，以 LRIC 基礎設定接續費可移除存在於通訊服務者間之競爭扭曲現象，我國雖於 102 年 1 月 5 日開始施行行動接續費之管制，然卻以加價 50% 並採 4 年逐年遞減之方式為之，換言之是以設定 4 年為檢討週期；另固網接續費雖以每年檢討，但卻使用 Top Down 方式且近似於完全分攤成本法核定接續費，業者非以一個有效率的網路在提供接續服務，無法促進競爭，當務之急，仍應儘速建立 pure LRIC 的成本模型計算接續費，方能符合世界潮流，接軌國際。

四、因應接續費調降，宜建立機制，督促電信事業調降電信服務零售價格

誠如之前所述，設定接續費可移除存在於通訊服務提供者間之競爭扭曲現象，接續費對網外的通話話務（off-net call）建立了零售價之底價（retail floor），所以不合理的接續費有抑制零售價競爭的可能性。我國於 102 年 1 月 5 日施行行動接續費管制，接續費率從每分鐘 2.15 元調降為每分鐘 1.84 元，然接續費包含於零售價，就電信事業而言，零售價格理應隨接續費之調降而調降，但國內電信事業卻未能及時反映進行調降，給予相關服務之終端用戶最大可能利益，首要之務，或應考量建立一套管理機制，以落實零售價格之監理，造福廣大消費者。

五、落實應用程式覆蓋，運用調校及優化方法，提升網路性能

智慧型手機及平板電腦帶動全球行動數據的大幅增加，尤以視訊服務成長為甚。人們希望無論身處哪個網路都能穩定存取自己的應用程式。為了締造行動寬頻用戶的最佳體驗，營運商需要採用新的方式來評估網路性能，以高效率建構及管理自己的網路。為了應對這個挑戰，愛立信提出了一項新的網路性能評估方法－應用程式覆蓋（App coverage）。從使用者的角度來看，應用程式覆蓋表示在可接受的品質標準下，網路有足夠的能力運行某個特定的應用程式。從營運商的角度來看，應用程式覆蓋處理的是蜂巢邊緣（cell-edge）的網路性能。

網路無線效能的巨大差異，使得管理用戶體驗的關鍵績效指標不能只考慮到下行傳輸速率的峰值及中間值。為了達到較高的網路性能水準目標，在設置基地臺時，無線網路基地臺之間的距離，也需確保蜂巢邊緣的服務性能。

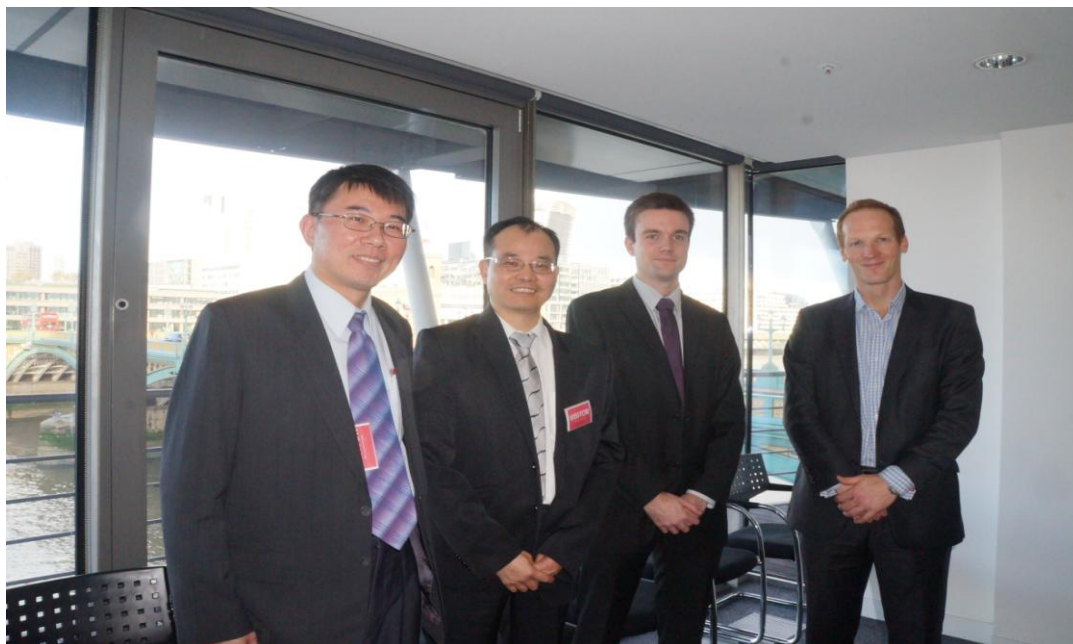
為因應推陳出新之應用程式需求，營運商為確保應用程式皆能在整個網路的覆蓋區域內正常執行，藉由調校天線並優化參數設置，以提高所有應用覆蓋，並增加大樓內所有室內覆蓋，對於要求較高速率的應用程式，不啻為提升網路性能有效方法。相較於我國行動上網時常壅塞及傳輸延遲現象，為改善網路效能，運用應用程式覆蓋，或許是可行之解決方案，此觀念足供我國訂定監理機制參考。

六、研議適合我國寬頻網路市場競爭之監理機制

我國為促進固定通信網路業務競爭，於民國 96 年 4 月 16 日修正電信事業網路互連管理辦法第 18 條條文，明定第一類電信事業對其他市內網路業務經營者出租銅絞線市內用戶迴路之費率應按歷史成本法計價並每年報請本會核准。雖本會依據該規定逐年審核中華電信公司之 LLU 費率，惟該政策施行至今，尚無出現促進市場競爭之預期成效。依據英國擬以著重於公平無差別待遇之 VULA 措施取

代價格管制之 LLU 措施，期兼顧促進市場公平競爭及產業持續投資新世代網路建設之趨勢，我國似亦應積極研議適合我國國情之監理機制，以因應數位匯流發展之寬頻服務所需。

伍、參訪照片



本會與英國 Ofcom 代表會面



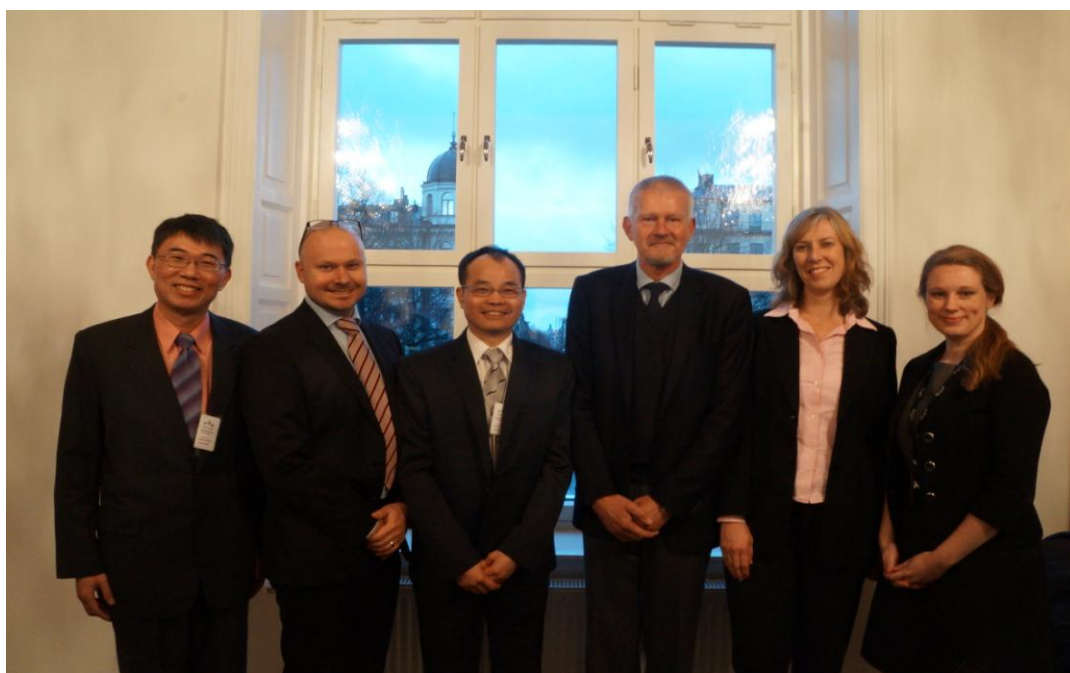
攝於英國 Ofcom



瑞典 Ericsson Studio



本會與瑞典 Ericsson 代表會面



本會與瑞典 PTS 代表會面



攝於瑞典 PTS

陸、附件

附件一：「Meeting NCC Taiwan 30 Oct 2013」簡報資料

附件二：「Mobility Report On the pulse of the networked society」簡報資料

附件三：「Global Spectrum trends」簡報資料

Meeting NCC Taiwan 30 Oct 2013

Anders Öhnfeldt, Head of Unit for Access Services and Broadcasting
Emilie Fridensköld, Senior Legal Adviser, Unit for Access Infrastructure
Fredrik Blomström, Expert Adviser, Unit for Interconnection Affairs
Madeleine Sandman, Senior Adviser, Unit for Access Infrastructure

Geography and population

450 000 sq km

Population 9,5 million

21 persons/sq km

85% in urban areas

General market development

↑ Mobile services:

- ↑ Use of data
- ↑ Subscriptions
- ↑ Traffic
- ↑ Revenues

↓ Fixed telephony:

- ↓ Subscriptions
- ↓ Traffic
- ↓ Revenues
- ↓ Sms

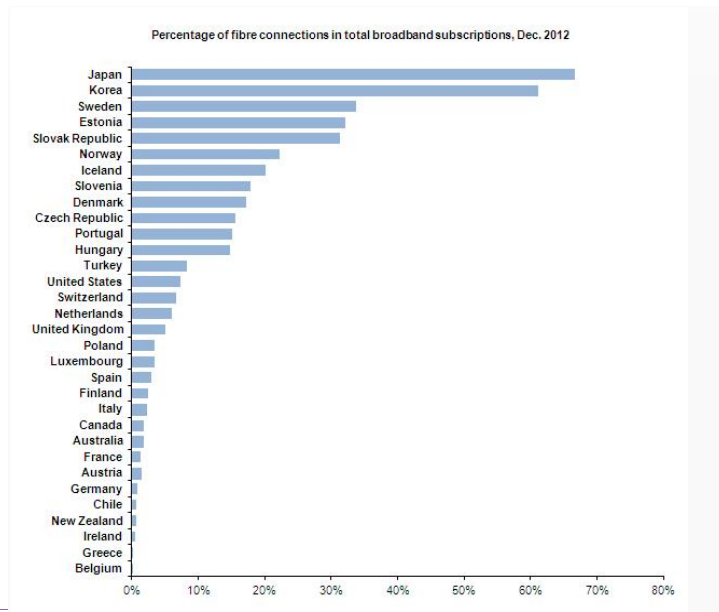
↑ IP-telephony, IPTV

- ↑ Broadband via fibre
- ↑ Transmission speed
- ↑ Bundled services

↔ Revenues in total (?)

- ↔ Fixed broadband:
 - ↔ Subscriptions
 - ↔ Revenues

Fibre connections



Termination Rates



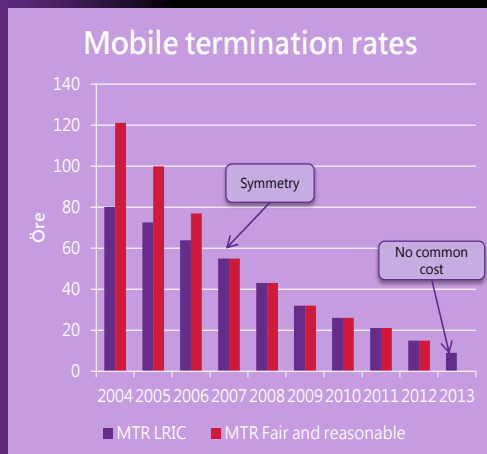
Swedish Post and Telecom Authority

Termination rates

- Fixed and mobile call termination are regulated (technology neutral)
- All operators offering call termination are subject to price regulation
 - 9 mobile operators
 - 20 fixed operators
- Price regulation according to LRIC
 - From 2004-2013 common costs were included in the calculation
 - From 2013 no common costs included



Calculation of mobile termination rates



- Based on LRIC
- Model Technology:
 - 2G (2004-2007)
 - 2G+3G (2008-2010)
 - 2G+3G+4G (2011-)
- Subject to annual review
- Symmetric rates since 2007
- Common costs excluded from the calculation 2013

Calculation of fixed termination rates

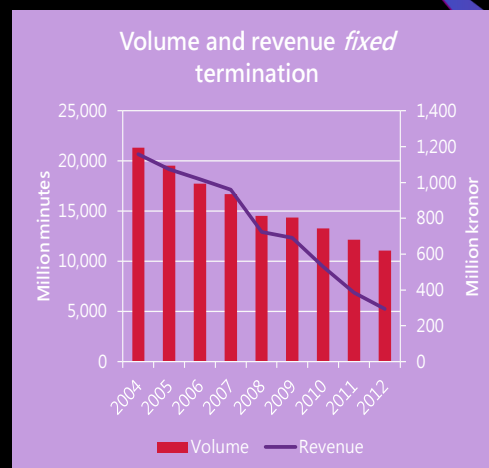
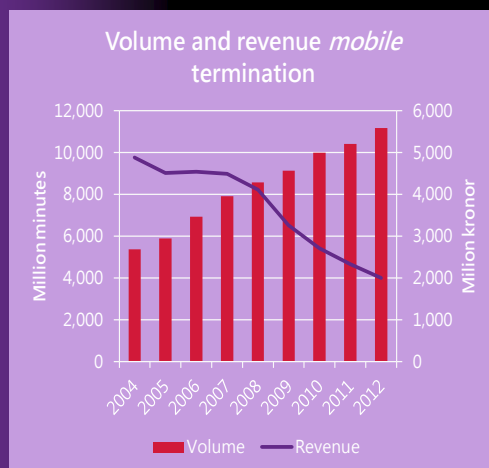


- Based on LRIC
- Model Technology:
 - Circuit switched (2004-2007)
 - Transition towards packet switched (2008-2013)
 - Packet switched (2014-)
- Subject to annual review
- Symmetric rates
- Common costs excluded from the calculation 2013/2014

Supervision

- Following the annual review of FTR and MTR
 - Check of compliance with new rates
 - Formal decision if lack of compliance
 - Appeal process?

Volume and revenue



NGN regulation in Sweden

Government' s strategic goals for Sweden 2020

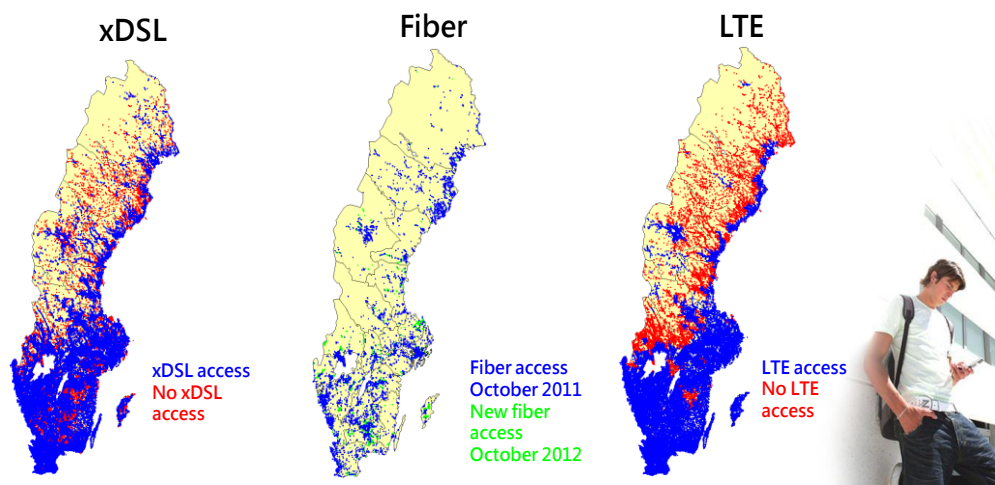
- World class-broadband
- 90 percent of households and businesses should have access to 100 Mbit/s broadband by 2020
- All households and businesses should have the possibility to use public e-services through broadband

October 2012

- 44 per cent of population can connect to a fiber based broadband network
 - 10-12 per cent of population in SDU
- 93 per cent of population can access an LTE network
- 98 per cent of population can connect to xDSL based broadband
- Less than 600 households lack access to a broadband connection (>1 Mbit/s)



Broadband coverage

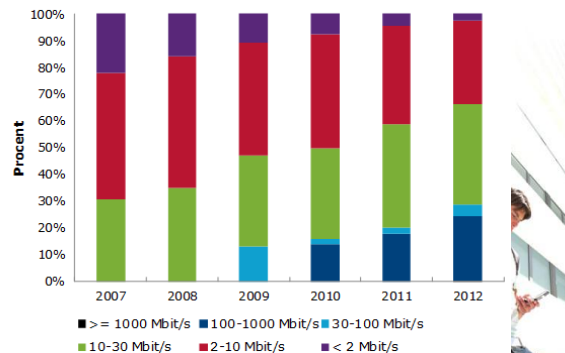
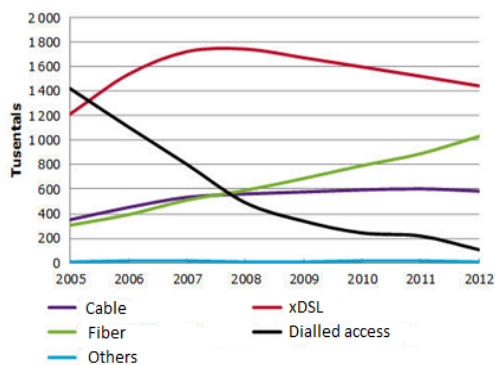


Fiber networks in Sweden

- TeliaSonera (former incumbent) owns xDSL network
- TeliaSonera owns ~31 per cent of local fiber networks
- 180 local fiber networks



Retail market fixed broadband



Fiber regulation in Sweden

- Access to local fiber access regulated on markets 4 and 5
- Market 4 – physical access (dark fiber)
- Market 5 – virtual access (bitstream)
- One of few countries in Europe that regulates price on fiber

Commission initiative for broadband investments in Europe

- Commission recommendation (2013) on consistent non-discrimination obligations and costing methodologies to promote competition and enhance the broadband investment environment
- Copper prices 8-10 €
- Equivalence of Input for NGA products
- No price regulation for NGA products



ERICSSON MOBILITY REPORT

ON THE PULSE OF THE NETWORKED SOCIETY

GREGER BLENNERUD

HEAD OF MARKETING, MOBILE BROADBAND

Public | © Ericsson AB 2012 | 2012-06-05 | Page 1

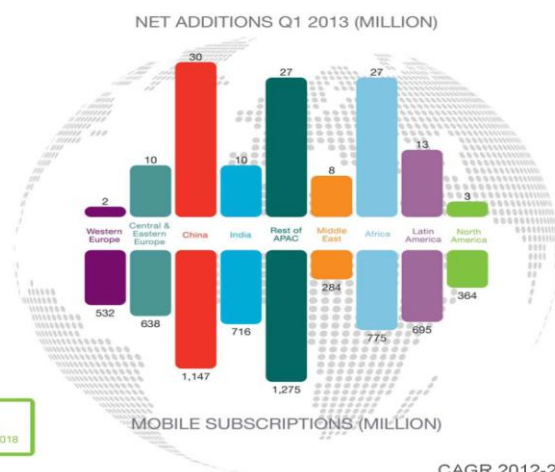
SUBSCRIPTION GROWTH

- › 6.4B subscriptions in Q1 2013
- › LTE reached 100 million subscriptions in beginning of June

130
MILLION
NET ADDITIONS
Q1 2013

>9
BILLION
MOBILE
SUBSCRIPTIONS
BY THE END OF 2018

Public | © Ericsson AB 2012 | 2012-06-05 | Page 3



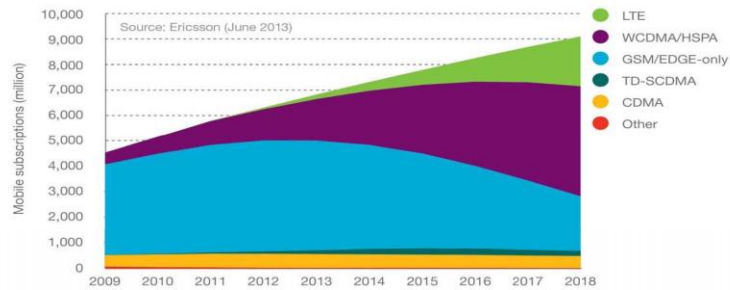
CAGR 2012-2018: 6%

Mobile subscriptions by region, Q1 2013

ACCELERATED LTE GROWTH



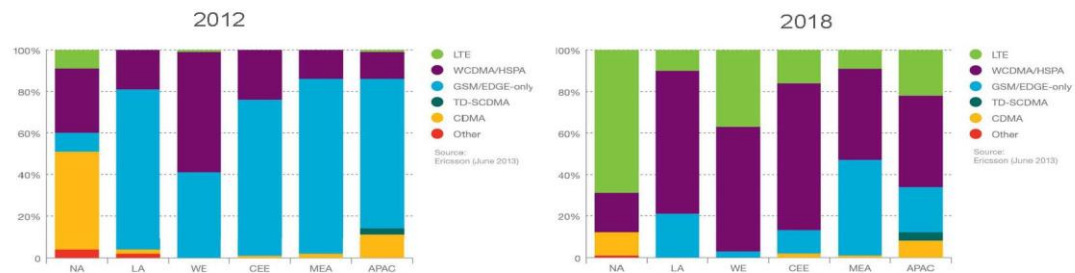
- › LTE to reach 2B subscriptions by 2018
- › GSM to start declining 2013/2014



Technology refers to the highest technology the device & network can support

Public | © Ericsson AB 2012 | 2012-06-05 | Page 4

TECHNOLOGY BY REGIONS



- › Several technology shifts ahead
- › Most LTE subscriptions in APAC in the end of the period

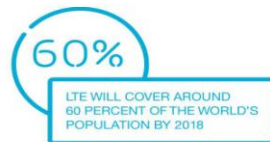
Technology refers to the highest technology the device & network can support

Public | © Ericsson AB 2012 | 2012-06-05 | Page 5

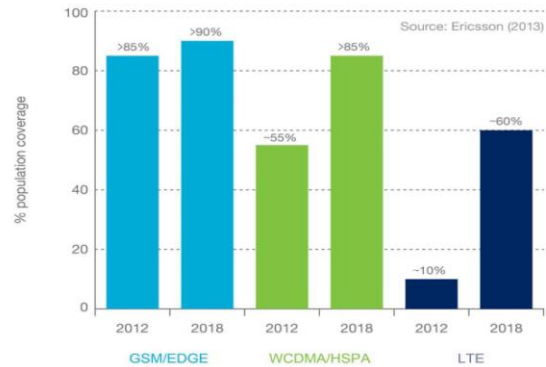
LTE COVERAGE DOUBLED



- From end of 2011 to end of 2012 the LTE population coverage doubled (5%→10%)



Public | © Ericsson AB 2012 | 2012-06-05 | Page 6



MATURE MARKETS DRIVE LTE



LTE Subscriber Growth



[Top 10 OpCo's, 86% of all LTE subs]

Public | © Ericsson AB 2012 | 2012-06-05 | Page 7

Top 10 LTE Operators

No ¹	Top 10 Operators ²	Q2 LTE Subs [M]	Q2 Adds Subs [M] ¹	LTE Launch
1	Verizon Wireless	31.1	4.8 (4.7)	Dec 2010
2 (3)	AT&T Wireless	17.8	3.6 (3.5)	Sept 2011
3 (2)	Docomo	14.4	2.6 (2.9)	Dec 2010
4	SK Telecom	11.0	1.7 (1.8)	July 2011
5	Sprint	6.3	0.5 (1.8)	June 2012
6	LGU+	5.9	0.7 (0.8)	July 2011
7	Korea Telecom	5.5	0.5 (1.2)	Jan 2012
8 (9)	T-Mobile US (Metro)	4.4	-	Sept 2010
9 (8)	Softbank & eAccess	3.8	1.2 (1.0)	Feb 2012
10	Telstra	2.8	0.6 (0.6)	Sept 2011

¹ Current Q (Previous Q)
² Blue – Ericsson LTE supplied network

Source: Wireless Intelligence

LTE GTM STRATEGIES



Operator	Coverage POP %	Subs LTE %	Pricing	GTM Summary
Verizon US	96% Fast rollout	27%	Same	Smartphone focus Low band
AT&T US	86% Fast rollout	16%	Same	Smartphone focus Low band
LGU+ KR	100% Very fast rollout	57%	Same => tiered	Smartphone focus Low band
SKT KR	100% Very fast rollout	40%	Same => tiered	Smartphone focus Low band
Telstra AU	100%	19%	Same	Smartphone focus Performance focus

Operator	Coverage POP %	Subs LTE %	Pricing	GTM Summary
Telia SE	60% 99% by 2015	9%	Initially premium, Price floor up €2-4	First to launch LTE world wide. Initially dongle
Vfe DE	50%	9%	Premium	Fixed and mobile. Low band
EE UK	50% 90% by 2013	4%	Price floor up £4-5	Smartphone focus. Speed focus

- › Smartphone focus
- › Typically no price change to customer
- › Fast rollout
- › LTE as mainstream proposition drives uptake

- › LTE as premium service, and used to raise price floor
- › Next step – accelerate growth

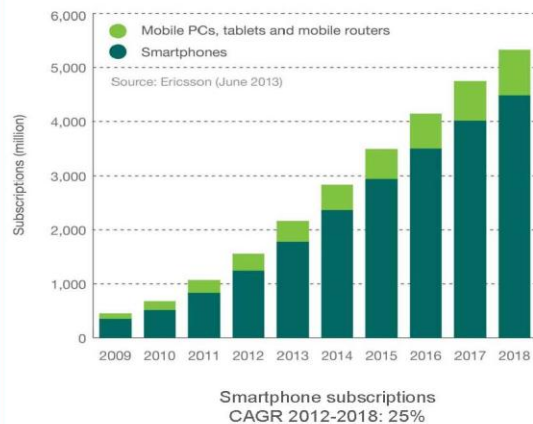
Public | © Ericsson AB 2012 | 2012-06-05 | Page 8

SMARTPHONE GROWTH



- › 4.5 B smartphone subscriptions by the end of 2018
- › 50% of phones sold during Q1 were smartphones
- › By 2018 the average smartphone subscription will use 2GB of data per month

4X
MORE MONTHLY DATA TRAFFIC PER SMARTPHONE BY THE END OF 2018



MOBILE DATA TRAFFIC DOUBLED AGAIN



- › Mobile data traffic doubled between Q1 2012 and Q1 2013

12X
MOBILE DATA TRAFFIC WILL GROW BY ~12 TIMES BETWEEN 2012 AND 2018



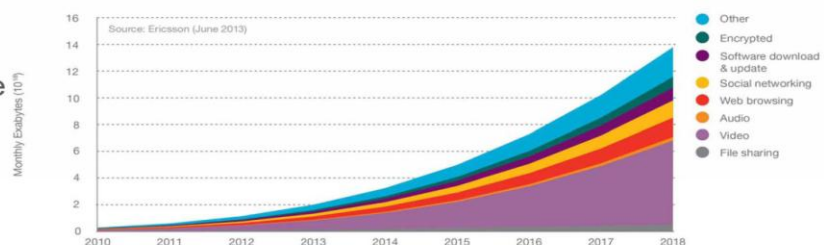
Public | © Ericsson AB 2012 | 2012-09-05 | Page 10

MOBILE DATA FORECAST



- › Higher speeds and smartphone uptake drives video traffic growth

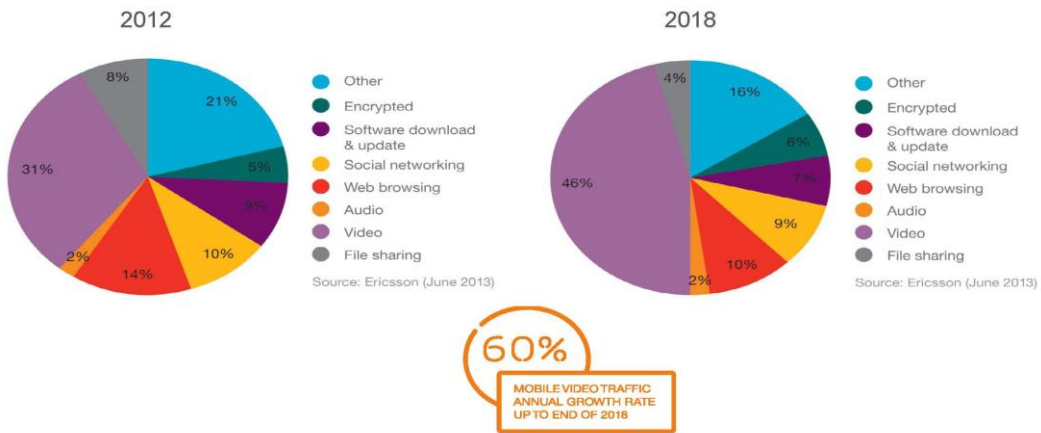
60%
MOBILE VIDEO TRAFFIC ANNUAL GROWTH RATE UP TO END OF 2018



VIDEO WILL ACCOUNT FOR AROUND HALF OF GLOBAL MOBILE DATA TRAFFIC BY 2018

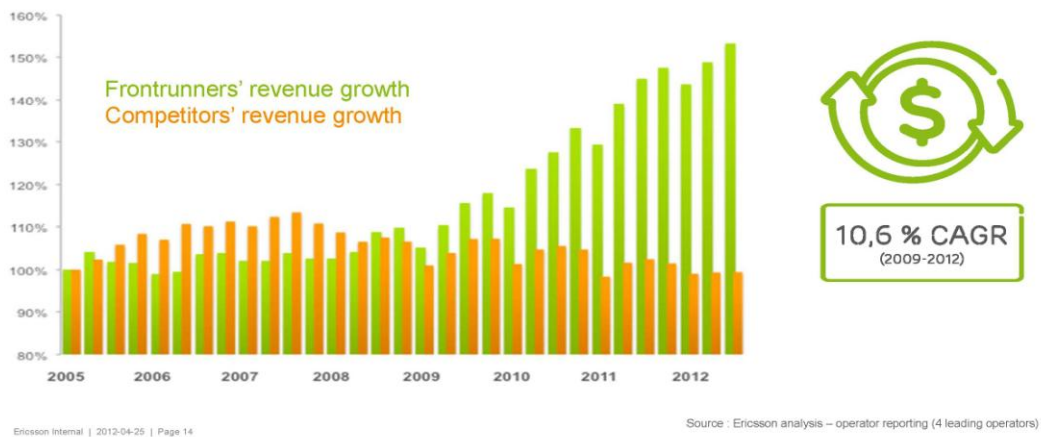
Public | © Ericsson AB 2012 | 2012-09-05 | Page 11

MOBILE TRAFFIC SHARE BY APPLICATION TYPE, 2012 AND 2018



Public | © Ericsson AB 2012 | 2012-06-05 | Page 12

FRONTRUNNERS TURN DATA GROWTH INTO REVENUE GROWTH



Ericsson Internal | 2012-04-25 | Page 14

TIME TO CONTENT CRITICAL FOR USER EXPERIENCE

25%
OF MOBILE USERS
ABANDON WEB PAGE
AFTER 4 SECONDS

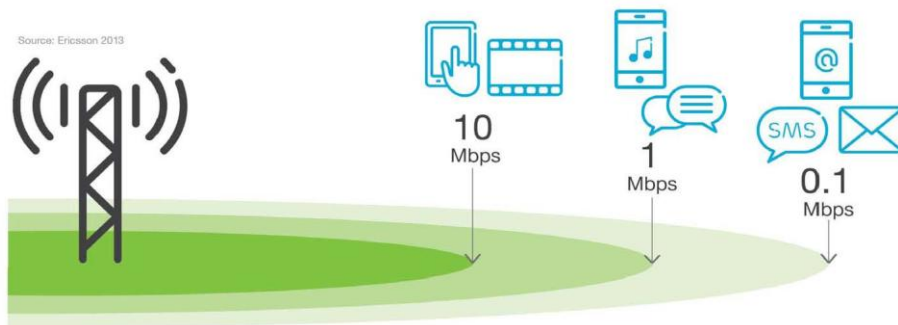


50%
OF MOBILE USERS
ABANDON WEB PAGE
AFTER 10 SECONDS

[*"Just a second please"*]

Commercial in confidence, © Ericsson AB 2013

APP COVERAGE

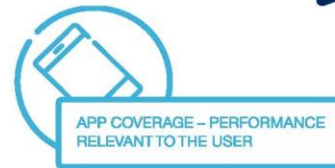


"App Coverage" – the area where my app works as I expect

Public | © Ericsson AB 2012 | 2012-06-05 | Page 16

APP COVERAGE

- › Increased user demand puts new requirements on app coverage



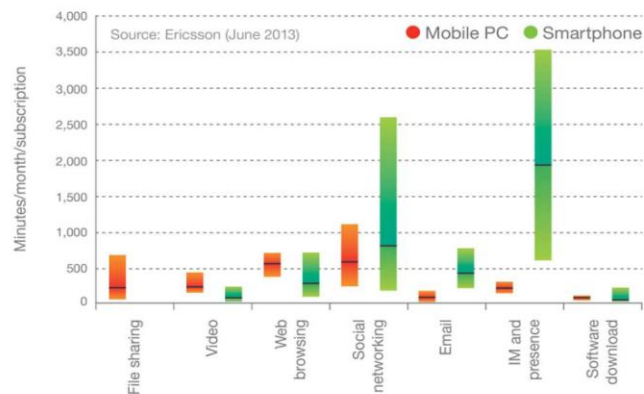
	Western Europe	Central & Eastern Europe	Middle East	Africa	Asia Pacific	North America	Latin America
0.1 Mbps	94%	82%	94%	90%	85%	95%	84%
1 Mbps	78%	55%	77%	58%	54%	78%	48%
10 Mbps	17%	5%	27%	7%	8%	31%	5%

Source: Based on Ericsson's analysis of Speedtest.net results provided by Ookla (2013)

Public | © Ericsson AB 2012 | 2012-06-05 | Page 17

MINUTES OF NETWORK USE

- › Measurements of applications network activity
- › In certain networks users spend up to 85 min per day with social media



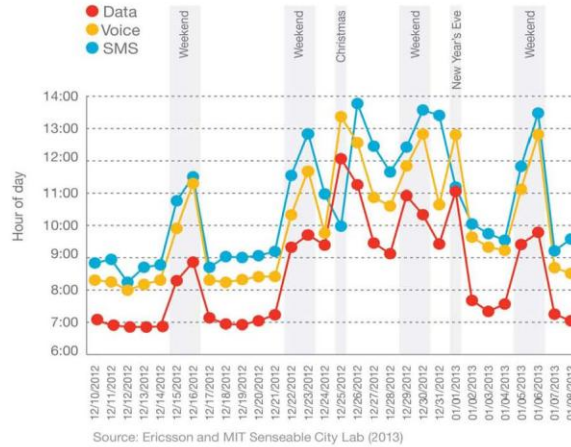
Public | © Ericsson AB 2012 | 2012-06-05 | Page 19

SIGNATURE OF HUMANITY



› Greater London:

- Most people start using data at 7 am during weekdays
- Christmas is the day that you first send SMS on before data/voice

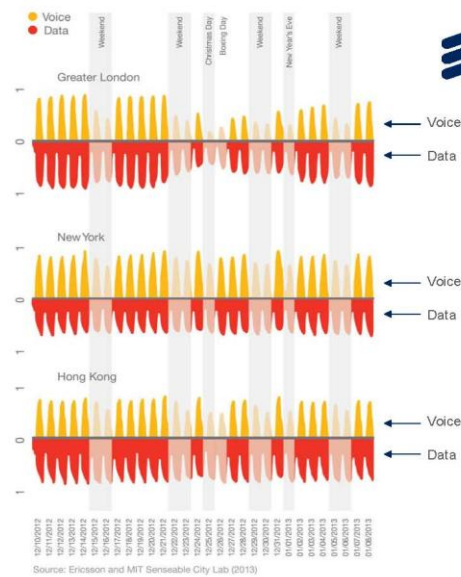


Public | © Ericsson AB 2012 | 2012-06-05 | Page 20

COMPARING CITIES



- › More similarities between New York and Hong Kong than with London
- › While voice stops at night time, data never sleeps



Public | © Ericsson AB 2012 | 2012-06-05 | Page 21

KEY HIGHLIGHTS

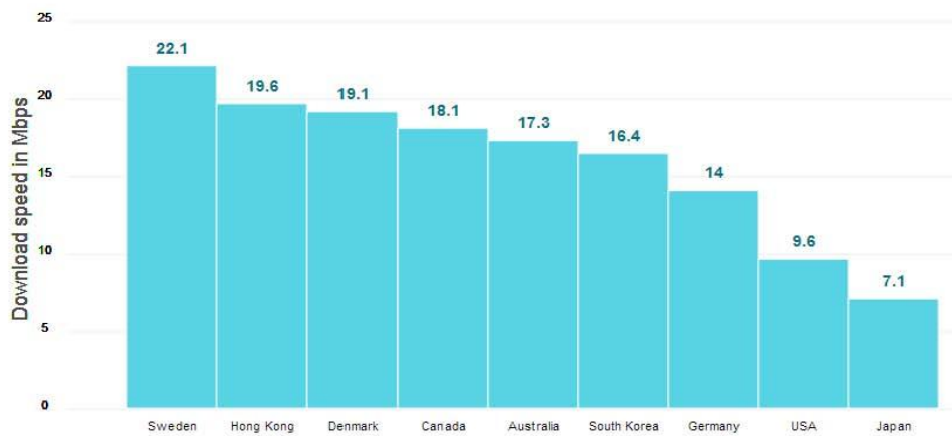


www.ericsson.com/ericsson-mobility-report

Public | © Ericsson AB 2012 | 2012-06-05 | Page 22

LTE NETWORK SPEEDS

Download speed in Mbps by country and network



Public | © Ericsson AB 2012 | 2012-06-05 | Page 25

Source: OpenSignal 2013

附件三：「Global Spectrum trends」簡報資料

GLOBAL SPECTRUM TRENDS

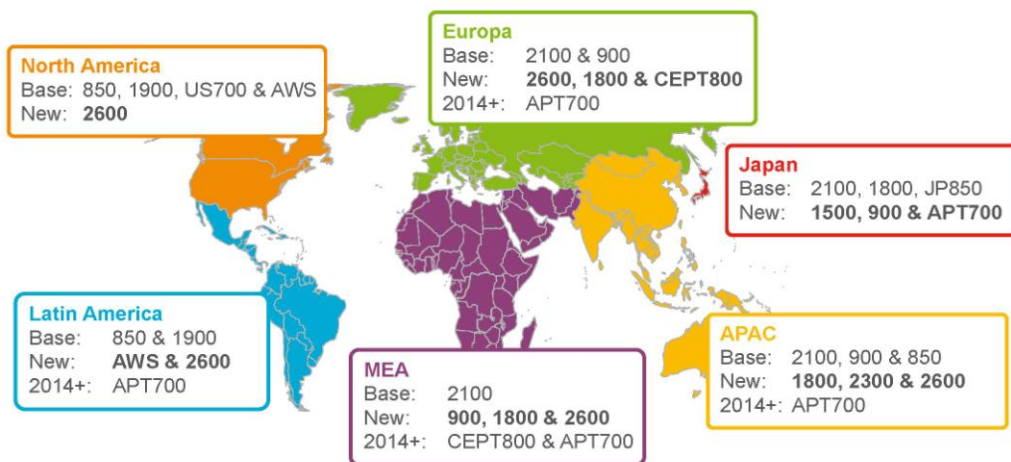
October 30, 2013

Mikael Halén

Director, Government & Industry Relations

SPECTRUM FOR MOBILE BROADBAND

- REGIONAL MAINSTREAM HSPA & LTE DEPLOYMENTS

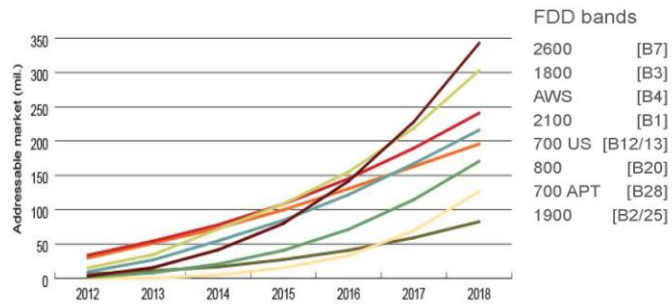


OPPORTUNITY FOR LTE TDD IN 2.3 & 2.6 GHZ BANDS – SAME FDD/TDD EQUIPMENT

DEVICES DRIVE NETWORKS 2.0



- › Latest high end chipset support all LTE bands
 - 700MHz to 2700MHz
- › Multi mode/band devices
 - 4+ WCDMA bands
 - Apple iPhone 5S & 5C
 - › From 7 to 13 LTE bands
 - › 6 common LTE bands



Source: Informa Telecoms & Media

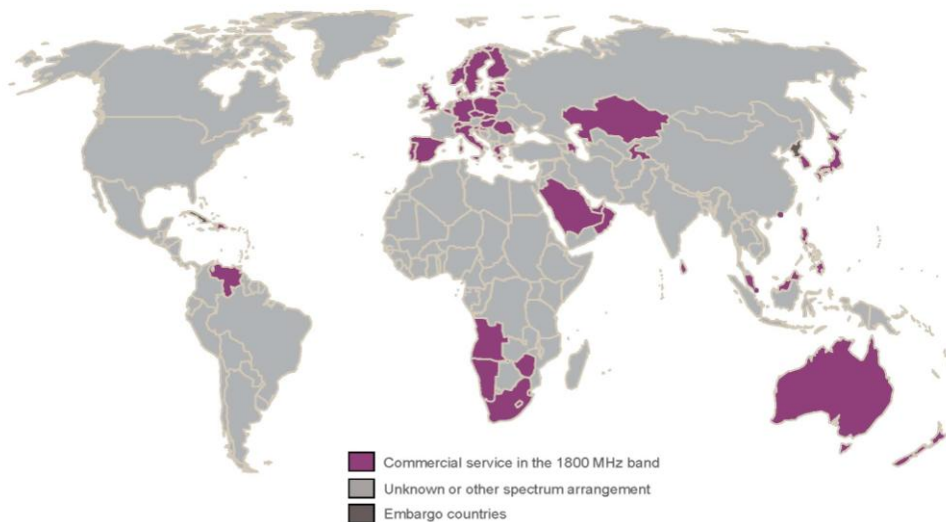


Apple iPhone 5S & 5C

[SHAPE SPECTRUM STRATEGY TOWARD GLOBAL BANDS]

Public | © Ericsson AB 2013 | 2013-10-01 | Page 3

LTE1800 – 91 COMMERCIAL NETWORKS IN 49 COUNTRIES

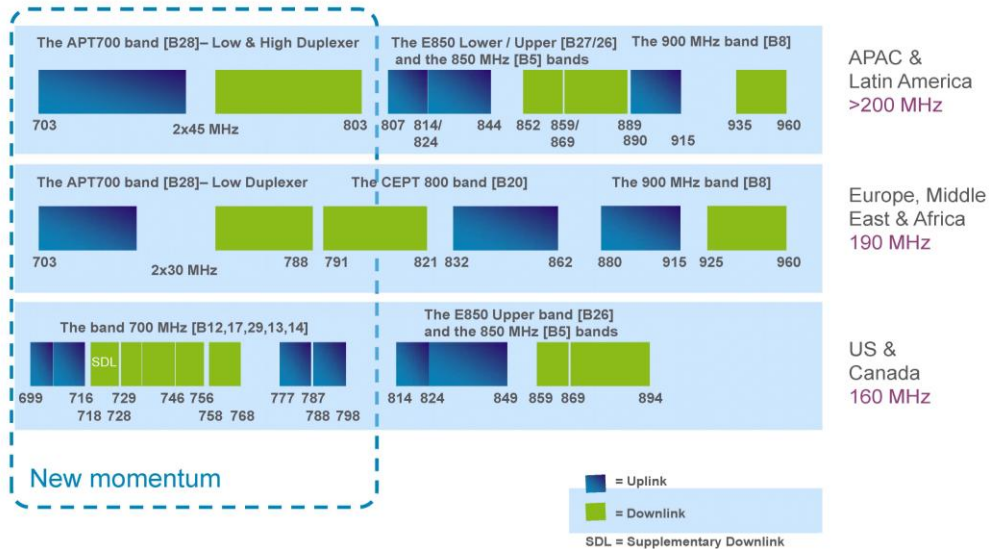


Source: Ericsson, GSA September 5, 2013

Public | © Ericsson AB 2013 | 2013-10-01 | Page 4

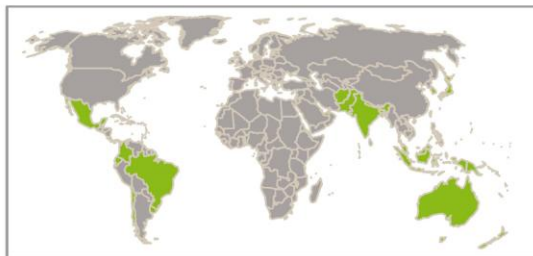
MAINSTREAM MOBILE ALLOCATIONS

CURRENT ASSUMPTION FOR SUB 1 GHZ BANDS

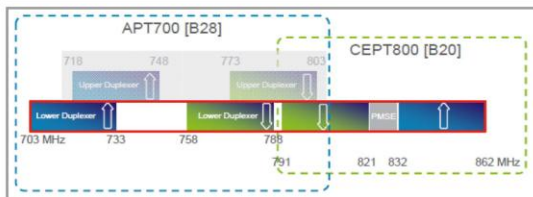


Public | © Ericsson AB 2013 | 2013-10-01 | Page 5

APT700 – CURRENT UPDATE



- › To date, 25 countries have adopted the APT700 band.
- › Japan, Australia and Mexico have licensed the band.
- › Deployments will commence during 2014.
- › Excellent potential for global roaming.



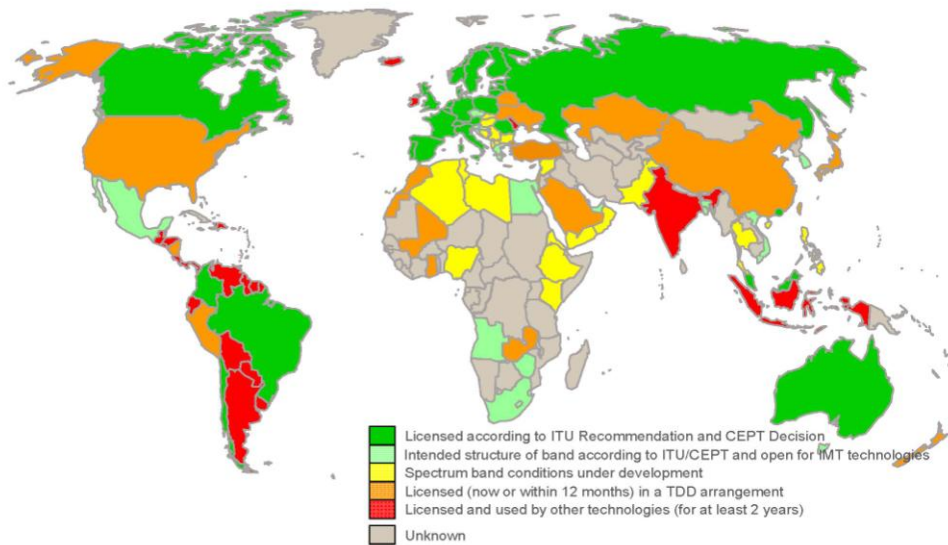
- › Momentum in ITU Region 1 for a combination of the lower duplexer of the APT700 band with the CEPT800 band, currently being deployed in Europe.
- › Ericsson recommends to license spectrum in blocks of 2x5 MHz.

THE APT700 BAND BRINGS SIGNIFICANT ECONOMIES OF SCALE AND CAPABILITIES TO COST EFFICIENTLY COVER ALSO RURAL AREAS

Public | © Ericsson AB 2013 | 2013-10-01 | Page 6

ALLOCATION STATUS OF THE 2.6 GHZ BAND

- CURRENT ASSUMPTION SEPTEMBER 17, 2013



Public | © Ericsson AB 2013 | 2013-10-01 | Page 7

3GPP FREQUENCY BANDS



FDD		
Band	Identifier	Frequencies
1	IMT Core Band	1920 - 1980 / 2110 - 2170
2	PCS 1900	1850 - 1910 / 1930 - 1990
3	1800	1710 - 1785 / 1805 - 1880
4	AWS	1710 - 1755 / 2110 - 2155
5	850	824 - 849 / 869 - 894
6	850 (Japan #1)	830 - 840 / 875 - 885
7	IMT Extension	2500 - 2570 / 2620 - 2690
8	900	880 - 915 / 925 - 960
9	1700 (Japan #2)	1749.9 - 1784.9 / 1844.9 - 1879.9
10	3G Americas	1710 - 1770 / 2110 - 2170
11	1500 (Japan #3)	1427.9 - 1447.9 / 1475.9 - 1495.9
12	US 700 Lower A, B, C	699 - 716 / 728 - 746
13	US 700 Upper C	777 - 787 / 746 - 756
14	US 700 Upper D	788 - 798 / 756 - 766
17	US 700 Lower B, C	704 - 716 / 734 - 746
18	850 (Japan #4)	815 - 830 / 860 - 875
19	850 (Japan #5)	830 - 845 / 875 - 890
20	CEPT 800	832 - 862 / 791 - 821
21	1500 (Japan #6)	1447.9 - 1462.9 / 1495.9 - 1510.9
22	3500	3410 - 3490 / 3510 - 3590
23	US S-Band / AWS-4	2000 - 2020 / 2180 - 2200
24	US L-Band	1626.5 - 1660.5 / 1525 - 1559
25	PCS 1900 G	1850 - 1915 / 1930 - 1995
26	BB50 Upper	814 - 849 / 859 - 894
27	BB50 Lower LTE	807 - 824 / 852 - 869
28	APT 700 LTE	703 - 748 / 758 - 803
29	LTE DL FDD	N/A / 717 - 728
30	LTE WCS	2305 - 2315 / 2350 - 2360
31	LTE 450 Brazil	452.5 - 457.5 / 462.5 - 467.5

Public | © Ericsson AB 2013 | 2013-10-01 | Page 8

TDD		
Band	Identifier	Frequencies
33	TDD 2000 Lower	1900 - 1920
34	TDD 2000 Upper	2010 - 2025
35	TDD 1900 Lower	1850 - 1910
36	TDD 1900 Upper	1930 - 1990
37	PCS Center Gap	1910 - 1930
38	IMT Extension Gap	2570 - 2620
39	China TDD	1880 - 1920
40	2300	2300 - 2400
41	US 2600	2496 - 2690
42	3500	3400 - 3600
43	3700	3600 - 3800
44	APT 700 LTE	698 - 806

TDD (Work in progress)		
Band	Identifier	Frequencies
None	None	None

FDD (Work in progress)		
Band	Identifier	Frequencies
TBD	LTE 1670 - 1675 US	1646.7 - 1651.7 / 1670 - 1674
TBD	LTE 2GHz Reg3 (study)	1980 - 2010 / 2170 - 2200
TBD	2 (Gig) UTRA-LTE Reg1 (study)	1980 - 2010 / 2170 - 2200
TBD	LTE W70 - 6980 US (study)	1646.5 - 1660.5 / 1670 - 1680
TBD	SDL L-band	N/A / 1452 - 1492

* Most used bands world wide

HARMONIZED SPECTRUM AND TECHNOLOGY STANDARDS



Harmonized spectrum is key for development of public mobile broadband access as well as for industry to be able to successfully respond to national policy goals by providing **standardized products**, that bring:

- › **Economy of scale** (based on a mass market)
- › Easy **cross-border coordination**
- › **Cross-border operation** (between countries)
- › **Global roaming** capabilities
- › **Interoperability** choice and convenience
- › **Efficient use** of spectrum (also in border areas)



PROVIDING AFFORDABLE SERVICES TO ALL

Public | © Ericsson AB 2013 | 2013-10-01 | Page 10

THE SPECTRUM PROCESS



ITU-R, World Radiocommunication Conferences (WRC), WP5D – IMT standardization



Inter-American
Telecommunication Commission
Organization of American States



ASIA-PACIFIC TELECOMMUNITY

Regional bodies in Africa, Americas, Europe, Middle East and Asia-Pacific; where also regional spectrum harmonization is addressed



Global standardization body where also spectrum bands for LTE, WCDMA and GSM are specified

Public | © Ericsson AB 2013 | 2013-09-23 | Page 11

SPECTRUM RE-FARMING



› Recent E/// reference cases (900/1800 bands) – KPIs maintained !

SE Asia (August 2012)



SE Asia (January 2012)



East Africa (April 2012)



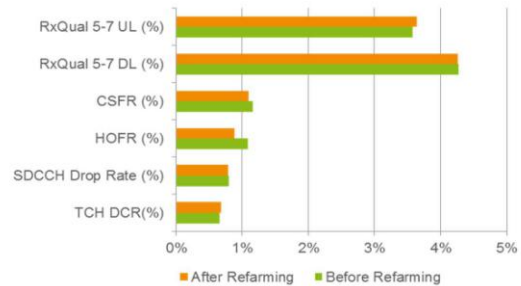
South Europe (June 2011)



Middle East (October 2011)

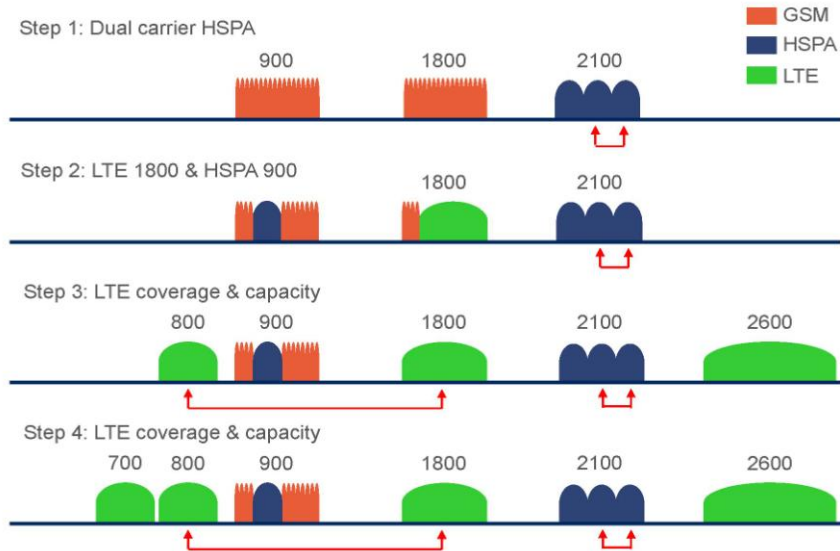


North Africa (June 2012)



Public | © Ericsson AB 2013 | 2013-10-01 | Page 12

SPECTRUM STRATEGY



Public | © Ericsson AB 2013 | 2013-10-01 | Page 13

CARRIER AGGREGATION – LTE

SPECIFICATION WORK IN 3GPP IS COMPLETED



› Inter-band, downlink



Band	Identifier	BW per downlink carrier
1 + 5	FDD IMT Core Band + 850	10 + 10
1 + 8	FDD IMT Core Band + 900	5, 10, 15, 20 + 5, 10 (Set 0) 5, 10 + 5, 10 (Set 1)
1 + 18	FDD IMT Core Band + 850 (Japan #4)	5, 10, 15, 20 + 5, 10, 15 (Set 0) 5, 10 + 5, 10 (Set 1)
1 + 19	FDD IMT Core Band + 850 (Japan #5)	5, 10, 15, 20 + 5, 10, 15
1 + 21	FDD IMT Core Band + 1500 (Japan #6)	5, 10, 15, 20 + 5, 10, 15
1 + 26	FDD IMT Core Band + E850 Upper	5, 10, 15, 20 + 5, 10, 15 (Set 0) 5, 10 + 5, 10 (Set 1)
2 + 4	FDD PCS 1900 + AWS	1, 4, 3, 5, 10, 15, 20 + 5, 10, 15, 20
2 + 5	FDD PCS 1900 + 850	5, 10, 15, 20 + 5, 10
2 + 13	FDD PCS 1900 + US 700 Upper C	5, 10, 15, 20 + 10 (Set 0) 5, 10 + 10 (Set 1)
2 + 17	FDD PCS 1900 + US 700 Lower B, C	5, 10 + 5, 10
2 + 29	FDD PCS 1900 + LTE DL FDD	5, 10 + 3, 5, 10
3 + 5	FDD 1800 + 850	10, 15, 20 + 5, 10 (set 0) 10 + 5, 10 (set 1)
3 + 7	FDD 1800 + IMT Extension	5, 10, 15, 20 + 10, 15, 20
3 + 8	FDD 1800 + 900	10, 15, 20 + 5, 10 (set 0) 10 + 5, 10 (set 1)

Band	Identifier	BW per downlink carrier
3 + 19	FDD 1800 + 850 (Japan #5)	5, 10, 15, 20 + 5, 10, 15
3 + 20	FDD 1800 + CEPT 800	5, 10, 15, 20 + 5, 10
3 + 26	FDD 1800 + E850 Upper	5, 10, 15, 20 + 5, 10, 15 (Set 0) 5, 10 + 5, 10 (Set 1)
3 + 28	FDD 1800 + APT 700	5, 10, 15, 20 + 5, 10, 15, 20
4 + 5	FDD AWS + 850	5, 10 + 5, 10
4 + 7	FDD AWS + IMT Extension	5, 10 + 5, 10, 15, 20
4 + 12	FDD AWS + US 700 Lower A, B, C	1, 4, 3, 5, 10 + 5, 10
4 + 13	FDD AWS + US 700 Upper C	5, 10, 15, 20 + 10 (Set 0) 5, 10 + 10 (Set 1)
4 + 17	FDD AWS + US 700 Lower B, C	5, 10 + 5, 10
4 + 29	FDD AWS + LTE DL FDD	5, 10 + 3, 5, 10
5 + 12	FDD 850 + US 700 Lower A, B, C	5, 10 + 5, 10
5 + 17	FDD 850 + US 700 Lower B, C	5, 10 + 5, 10
7 + 20	FDD IMT Extension + CEPT 800	10, 15, 20 + 5, 10
8 + 20	FDD 900 + CEPT 800	5, 10 + 5, 10
11 + 18	FDD 1500 (Japan #3) + 850 (Japan #4)	5, 10 + 5, 10, 15
19 + 21	FDD 850 (Japan #5) + 1500 (Japan #6)	5, 10, 15 + 5, 10, 15
23 + 29	FDD US S-Band / AWS-4 + LTE DL FDD	5, 10, 15, 20 + 3, 5, 10 (Set 0) 5, 10 + 3, 5, 10 (Set 1)

Public | © Ericsson AB 2013 | 2013-10-01 | Page 14

Status: September 2013

CARRIER AGGREGATION – LTE

ONGOING WORK IN 3GPP REL 12



› Inter-band, uplink



Band	Identifier	BW per uplink carrier
1 + 5	FDD IMT Core Band + 850	10 + 10
1 + 7	FDD IMT Core Band + IMT Extension	5, 10, 15, 20 + 5, 10, 15, 20
1 + 19	FDD IMT Core Band + 850 (Japan #5)	5, 10, 15, 20 + 5, 10, 15
1 + 21	FDD IMT Core Band + 1500 (Japan #6)	5, 10, 15, 20 + 5, 10, 15
3 + 5	FDD 1800 + 850	10, 15, 20 + 5, 10 (set 0) 10 + 5, 10 (set 1)
3 + 7	FDD 1800 + IMT Extension	5, 10, 15, 20 + 10, 15, 20
3 + 8	FDD 1800 + 900	10, 15, 20 + 5, 10 (set 0) 10 + 5, 10 (set 1)
3 + 20	FDD 1800 + CEPT 800	5, 10, 15, 20 + 5, 10
3 + 26	FDD 1800 + E850 Upper	5, 10, 15, 20 + 5, 10, 15 (set 0) 5, 10 + 5, 10 (set 1)
4 + 7	FDD AWS + IMT Extension	5, 10 + 5, 10, 15, 20
4 + 12	FDD AWS + US 700 Lower A, B, C	5, 10 + 5, 10
4 + 17	FDD AWS + US 700 Lower B, C	5, 10 + 5, 10
5 + 12	FDD 850 + US 700 Lower A, B, C	5, 10 + 5, 10
5 + 17	FDD 850 + US 700 Lower B, C	5, 10 + 5, 10
7 + 20	FDD IMT Extension + CEPT 800	10, 15, 20 + 5, 10

Public | © Ericsson AB 2013 | 2013-10-01 | Page 15

Status: September 2013

CARRIER AGGREGATION – LTE

ONGOING WORK IN 3GPP REL 12



› Inter-band, non-contiguous, downlink



Band	Identifier		BW per downlink carrier
2 + 2 + 13	FDD	PCS 1900 + PCS 1900 + US 700 Upper C	5,10,15,20 + 5,10,15,20 + 10 (set 0)
			5,10,15 + 5,10,15 + 10 (set 1)
			5,10 + 5,10,15,20 + 10 (set 2)
			5,10,15,20 + 5,10 + 10 (set 3)
2 + 4 + 13	FDD	PCS 1900 + AWS + US 700 Upper C	5,10,15,20 + 5,10,15,20 + 10 (set 0)
			5,10,15 + 5,10,15 + 10 (set 1)
			5,10 + 5,10,15,20 + 10 (set 2)
			5,10,15,20 + 5,10 + 10 (set 3)
2 + 5 + 30	FDD	PCS 1900 + 850 + LTE WCS	5,10,15,20 + 5,10 + 5,10
2 + 17 + 30	FDD	PCS 1900 + US 700 Lower B, C + LTE WCS	5,10,15,20 + 5,10 + 5,10
2 + 29 + 30	FDD	PCS 1900 + LTE DL FDD + LTE WCS	5,10,15,20 + 5,10 + 5,10
4 + 4 + 13	FDD	AWS + AWS + US 700 Upper C	5,10,15,20 + 5,10,15,20 + 10 (set 0)
			5,10,15 + 5,10,15 + 10 (set 1)
			5,10 + 5,10,15,20 + 10 (set 2)
			5,10,15,20 + 5,10 + 10 (set 3)
4 + 5 + 30	FDD	AWS + 850 + LTE WCS	5,10,15,20 + 5,10 + 5,10
4 + 17 + 30	FDD	AWS + US 700 Lower B, C + LTE WCS	5,10,15,20 + 5,10 + 5,10
4 + 29 + 30	FDD	AWS + LTE DL FDD + LTE WCS	5,10,15,20 + 5,10 + 5,10

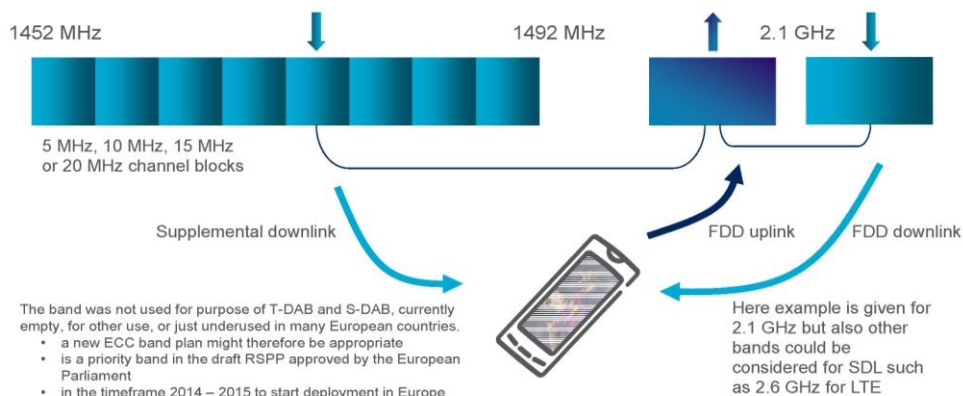
Status: September 2013

Public | © Ericsson AB 2013 | 2013-10-01 | Page 16

SUPPLEMENTAL DOWNLINK

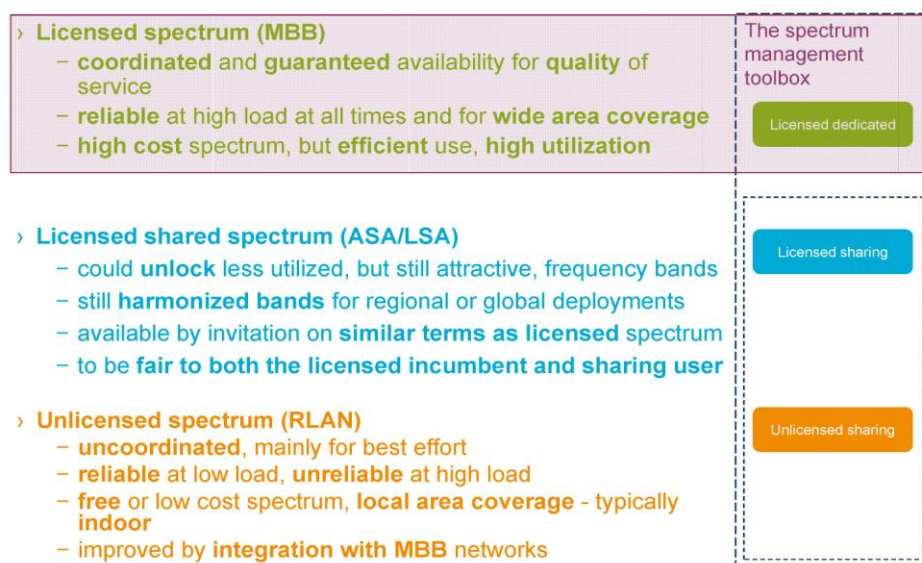


In Europe, the band 1.4 GHz (1452 – 1492 MHz) is allocated to digital audio broadcasting (DAB). Now suggested for supplemental downlink (SDL) uses carrier aggregation technology to bond the usual FDD downlink with a SDL, to provide a wider downlink channel



Public | © Ericsson AB 2013 | 2013-10-01 | Page 17

THE REGULATORY TOOLBOX



Public | © Ericsson AB 2013 | 2013-10-01 | Page 18

NON-TELCO SPECTRUM USERS - ACMA



- > **In remote areas, e.g. mining areas** – studies are ongoing to find out the options for telco and non-telco companies to share geographically dedicated 1800 MHz spectrum.
- > **Public Safety Agencies** – 450 MHz [Legacy narrowband], 850 MHz [2x5 MHz, 3GPP Band 27] and 4940 – 4990 MHz [Temporary, high speed and on-site].
- > **Metropolitan areas** – delivery of services on top of telco networks due to the scarcity of spectrum.

Source: [ACMA](#)

Public | © Ericsson AB 2013 | 2013-10-01 | Page 19

SPECTRUM AVAILABILITY



Today – *Spectrum up to 3.5 GHz*

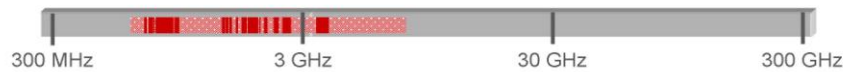


Public | © Ericsson AB 2013 | 2013-10-01 | Page 20

SPECTRUM AVAILABILITY



2020 – *Extended spectrum availability up to 10 GHz*

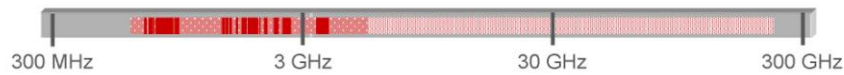


Public | © Ericsson AB 2013 | 2013-10-01 | Page 21

SPECTRUM AVAILABILITY



Beyond 2020 – Extension beyond 10 GHz

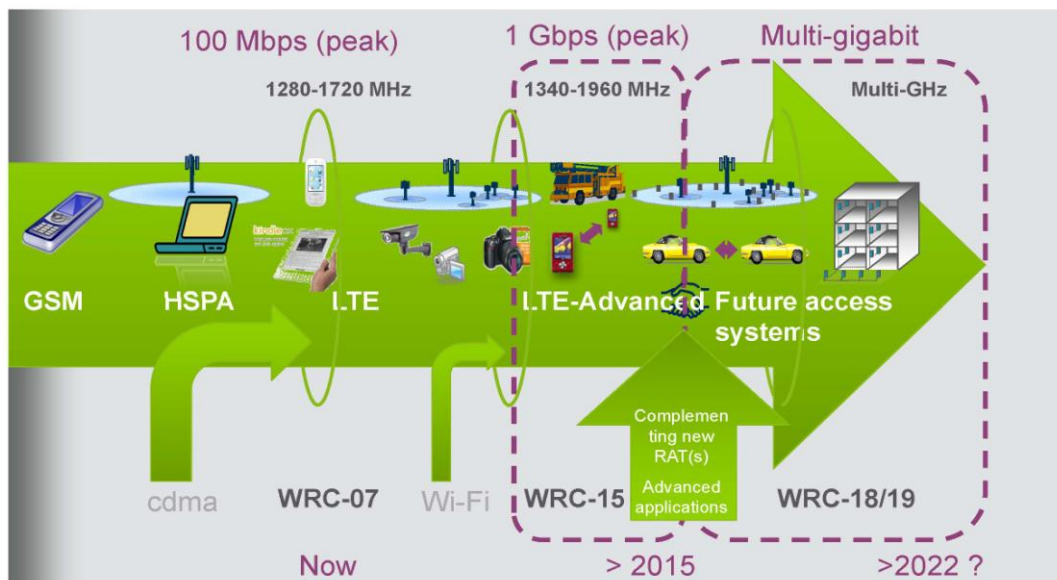


- › Large amount of spectrum available ⇒ *Further massive increase in traffic capacity*
- › Potential for very large bandwidths ⇒ *Enabler of extreme data rates*
- › Small wave length ⇒ *Enabler for massive antenna solutions*

Many opportunities but also many challenges

Public | © Ericsson AB 2013 | 2013-10-01 | Page 22

THE EVOLUTION



Public | © Ericsson AB 2013 | 2013-10-01 | Page 23