

# Samspil 4G og Wi-Fi

Þór Jes Þórisson  
Sæmundur E. Þorsteinsson

UT messan  
7. febrúar 2014



# Efnisyfirlit

---

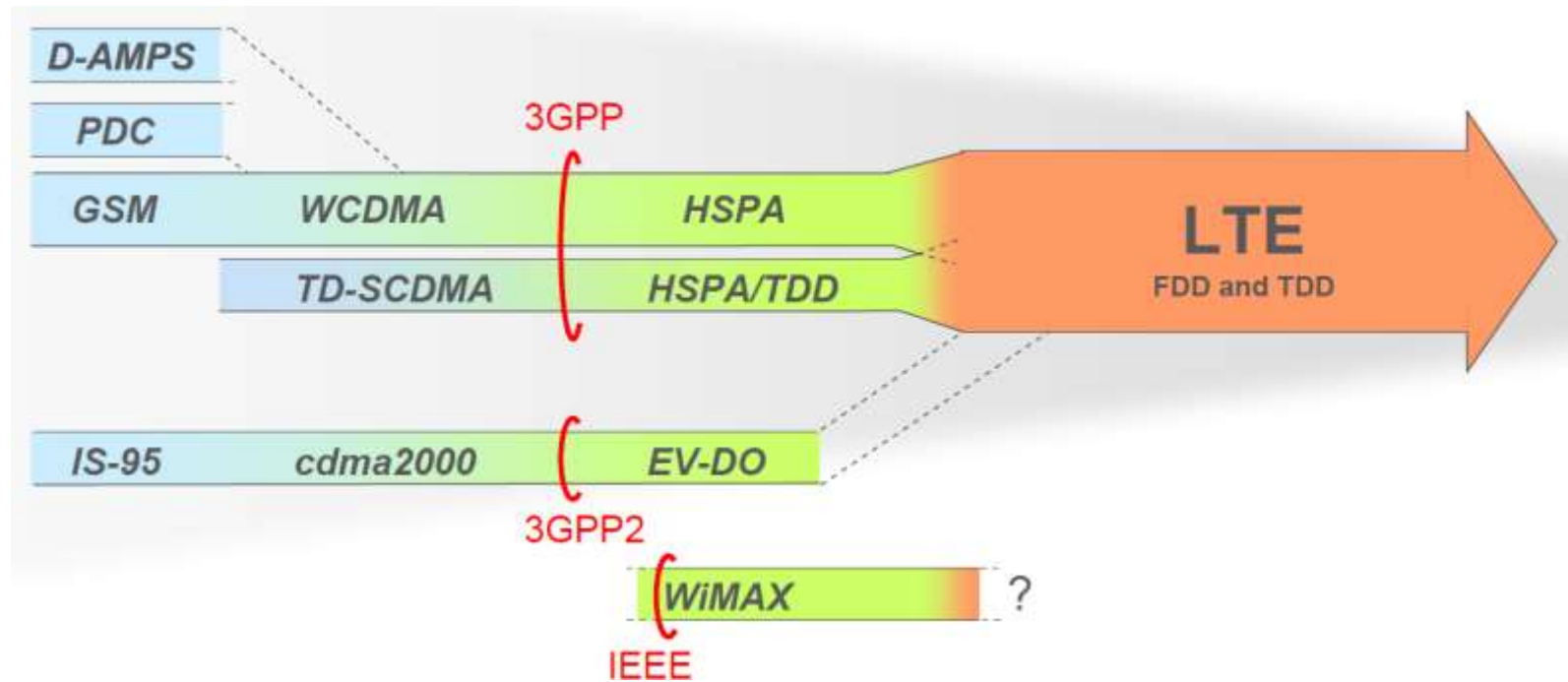
- Þróun 3G/4G
- Þróun Wi-Fi
- Samspil 3G/4G og Wi-Fi
- Er framtíð farsímakerfa smásendar?
- Endabúnaður fyrir Wi-Fi
- Samnýting Wi-Fi og 3G/4G
- Samantekt



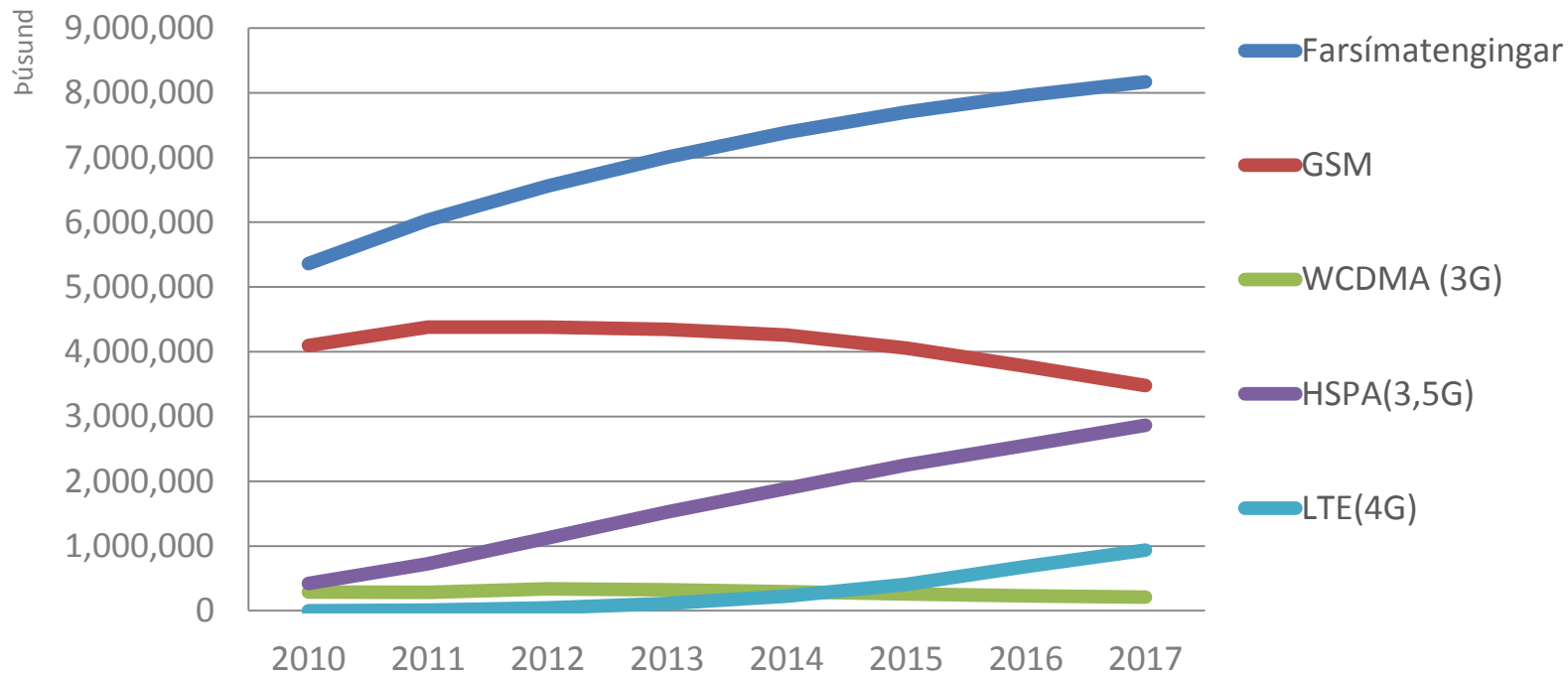
Þróun 3G/4G

Fortíð, nútíð og framtíð

# Aðdragandinn að LTE(4G)



# Farsímatengingar í heiminum 2010-17



## Þjónustumöguleikar LTE(4G)

- LTE hentar mjög vel fyrir:
  - Háhraða gagnaflutning á ferð
  - Heimili með takmarkaða bandbreiddarþörf
  - Sumarbústaði eða þ.s. ekki eru góð fastlínukerfi
  - „Ad-hoc“ fjarskiptaparfir
  - M2M eða „Internet of Things“
- Líkleg meðalupplifun á hraða í LTE
  - Niðurhal 10 – 20 Mb/s
  - Upphal 5 – 10 Mb/s
- Dugar ekki í IPTV, eins og notkunin er á Ljósnetinu

# Meðalniðurhalshraði í 4G kerfum í BNA 2012- 13



11,9Mb/s



16,6Mb/s



12,7Mb/s

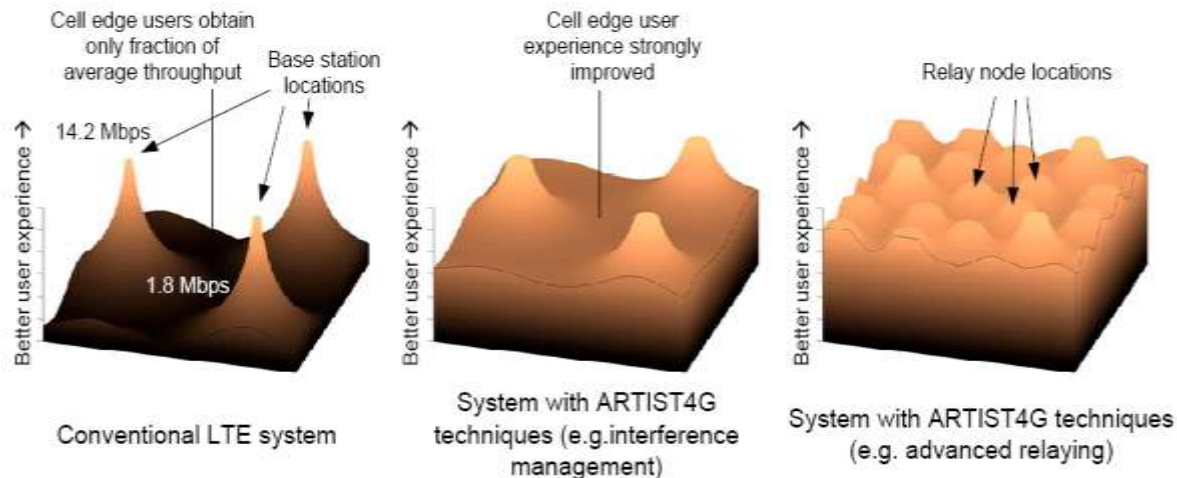


5,55Mb/s

# Hvernig bætum við upplifun á bitahraða í farsímakerfum

LTE er hannað fyrir hámarkshraða. Meðalbitahraði getur verið 1/10 af hámarkshraðanum á fulllestuðum sendi og jaðar bitahraðinn getur farið niður í 1/100 af hámarks bitahraðanum.

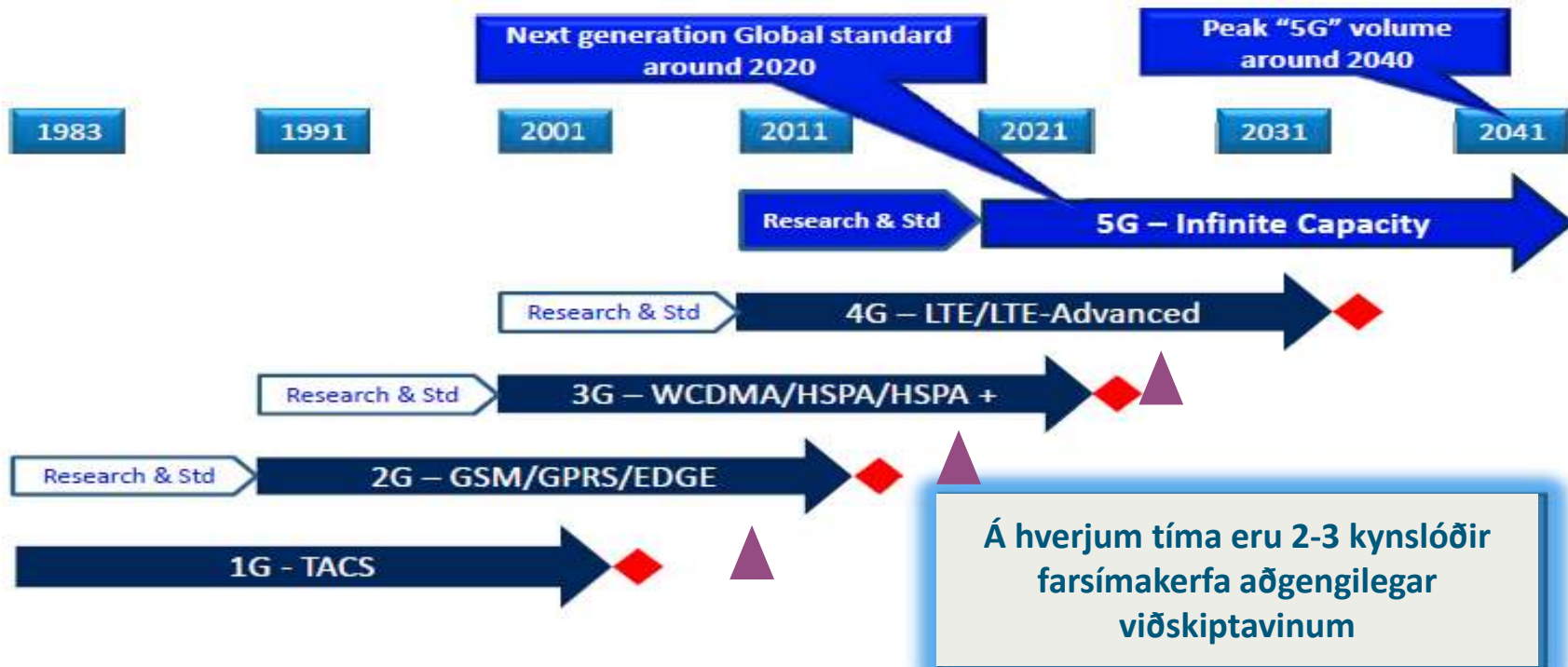
Heimild: R&D Orange



Heimild: FP7 ITC ARTIST4G



# Þróun á farsímakerfum til framtíðar



Rekstrarlok eða möguleg rekstrarlok hjá Símanum

# Farsímakynslóðir og ný þjónusta



**2G – 1992**  
Voice  
Messages



**3G – 2002**  
+ Data  
+ Positioning



**4G – today**  
+ Video eve  
+ 3D Graphi



**5G – 2022**  
+ Tactile Internet  
+ M2M  
+ Tb/s WiFi

A wide landscape view of a glacial lake with a glacier in the background under a clear blue sky. The foreground is a dark, rocky slope. The lake is a milky, greyish-brown color. The glacier is a long, white, snow-covered ridge in the distance.

Þróun Wi-Fi

## Þróun Wi-Fi



- Wi-Fi (Wireless Fidelity) rímar við HiFi (High Fidelity)
- Wi-Fi þróaðist á 10. áratugnum sem þráðlaus tækni fyrir innanhúss fjarskiptanet (WLAN)
- IEEE 802.11 staðlar



## Þróun Wi-Fi

---

- Hraðinn hefur vaxið úr 2 Mb/s 1997 í nærri 7000 Mb/s 2013

- Ástæður

Ný tækni, OFDM, MIMO

Meiri bandbreidd (ný tíðnisvið)

- Regla Shannons

$$C = B \log_2(1 + S/N)$$

C = rásarrýmd = hámark bitahraða

B = bandbreidd

S = merkisstyrkur

N = suðstyrkur

# Hvað er MIMO?

---

## MIMO = Multiple Input Multiple Output

- Ný tækni sem leyfir að senda óháða gagnastrauma á sömu tíðni á sama tíma
- „Space Division Multiple Access“
- Fjöldi loftneta á búnaði segir til um fjölda strauma
- Ef MIMO gengur upp margfaldast flutningsgetan
  - Verður að vera mjög gott merkis-suðs hlutfall (SNR)
  - Verður að vera umhverfi sem endurkastar radióbýlgjum vel

## MIMO er í Wi-Fi og LTE

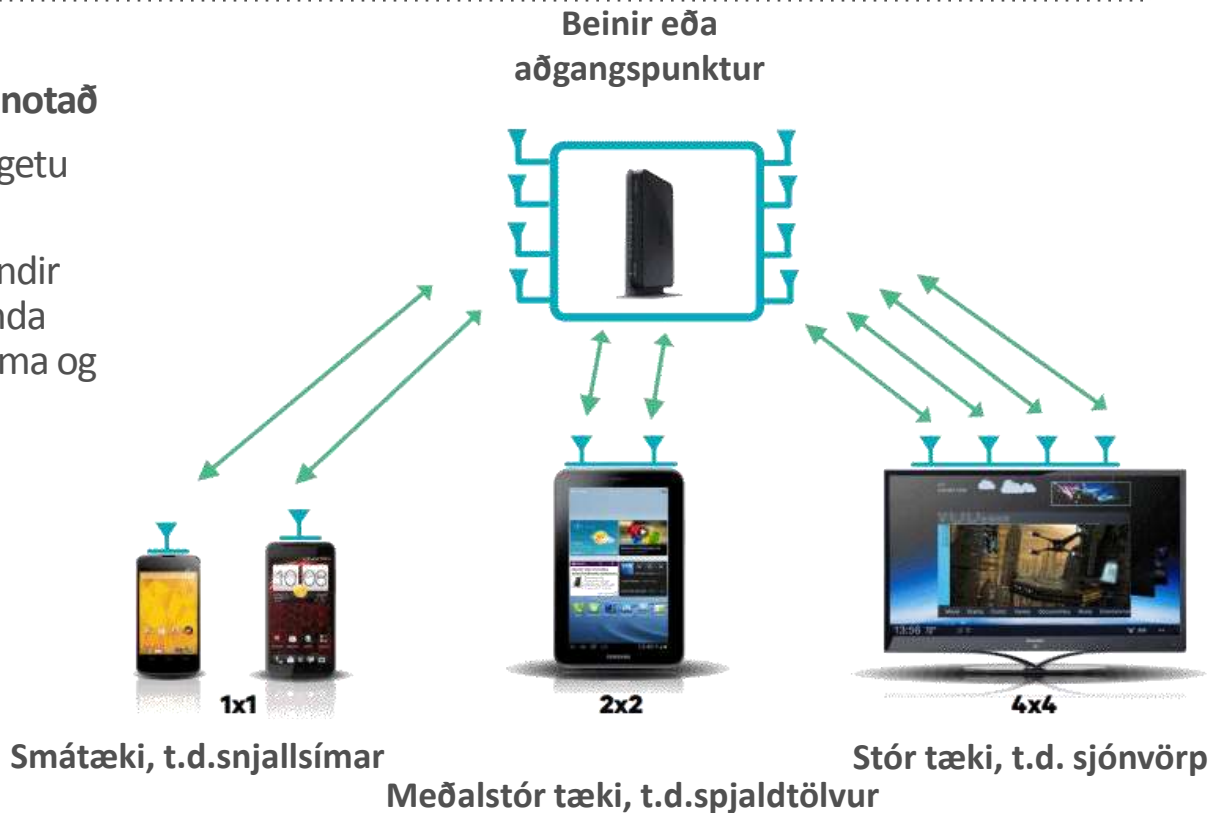
- Fjöldi MIMO strauma er sami og fjöldi loftneta á búnaðinum



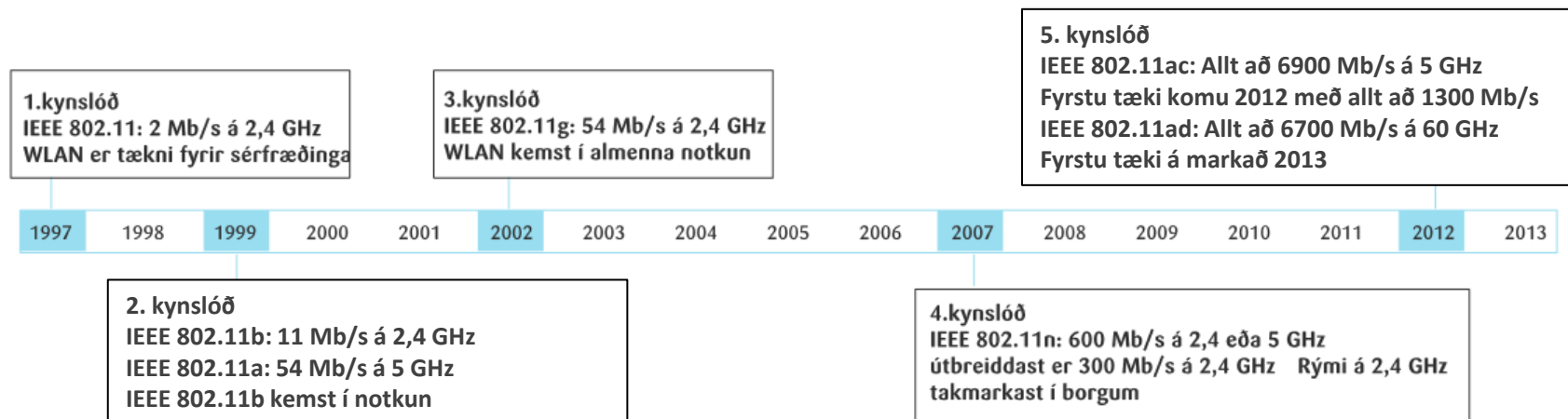
# MIMO fyrir marga (MU-MIMO)

## Hingað til hefur MIMO verið notað

- Til að margfalda flutningsgetu milli tveggja punkta
- Með MU-MIMO getur sendir sent fleiri en einum notanda gagnastraum(a) á sama tíma og sömu tíðni

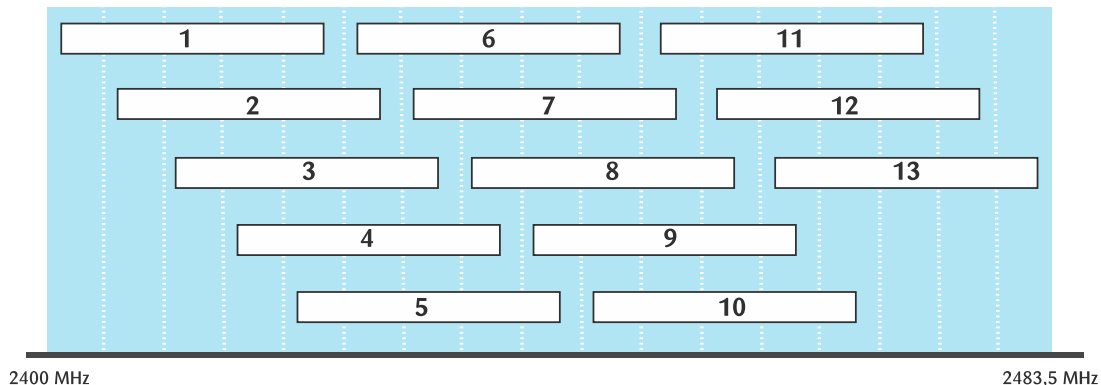


# Þróun Wi-Fi





# Tíðnisvið Wi-Fi

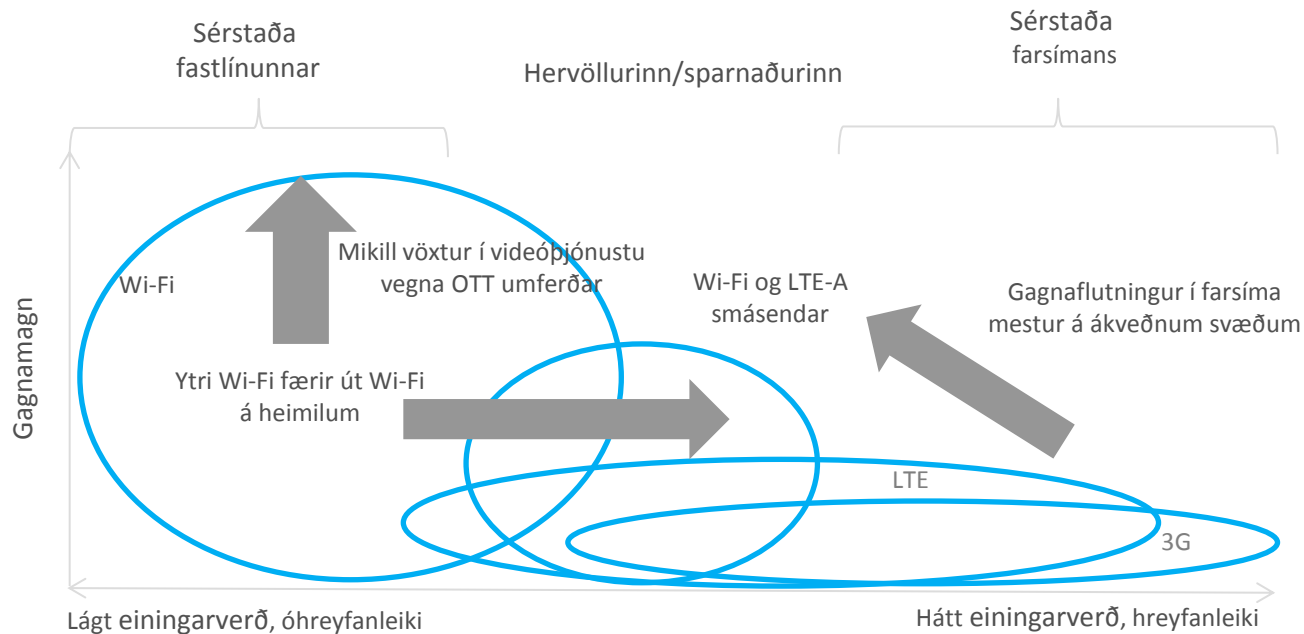


Rásir á 2,4 GHz skarast mikið

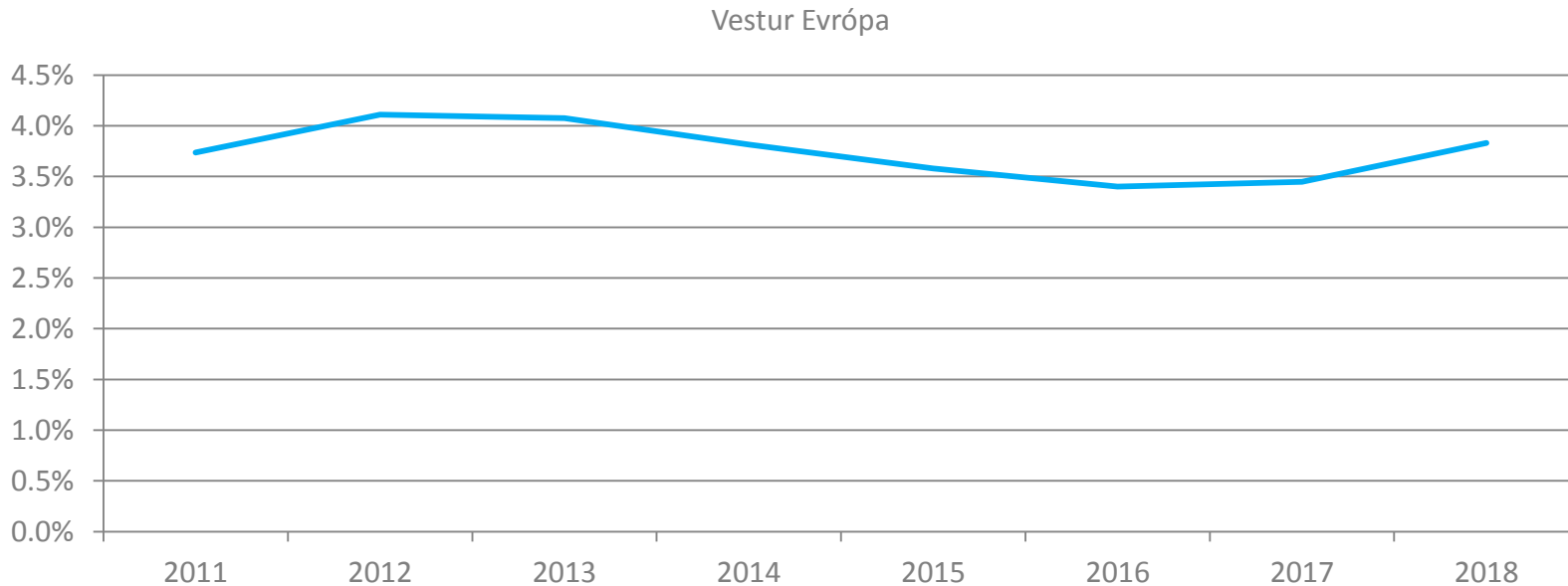
- Ef þið eruð með fleiri en einn aðgangspunkt heima hjá ykkur veljið þá rásir sem skarast ekki, t.d.
- 1, 6 og 11 eða 1, 6 og 12 eða 1, 6 og 13 eða 1, 7 og 12 o. s. frv.
- Skoðið hugsanlegar truflanir frá nágörnum, t.d. með WiFi Analyser eða inSSIDer sem eru ókeypis forrit á Android

## Samspil 4G og Wi-Fi

# Samspil fastlínu- og farsímaþjónustu í gagnaflutningi

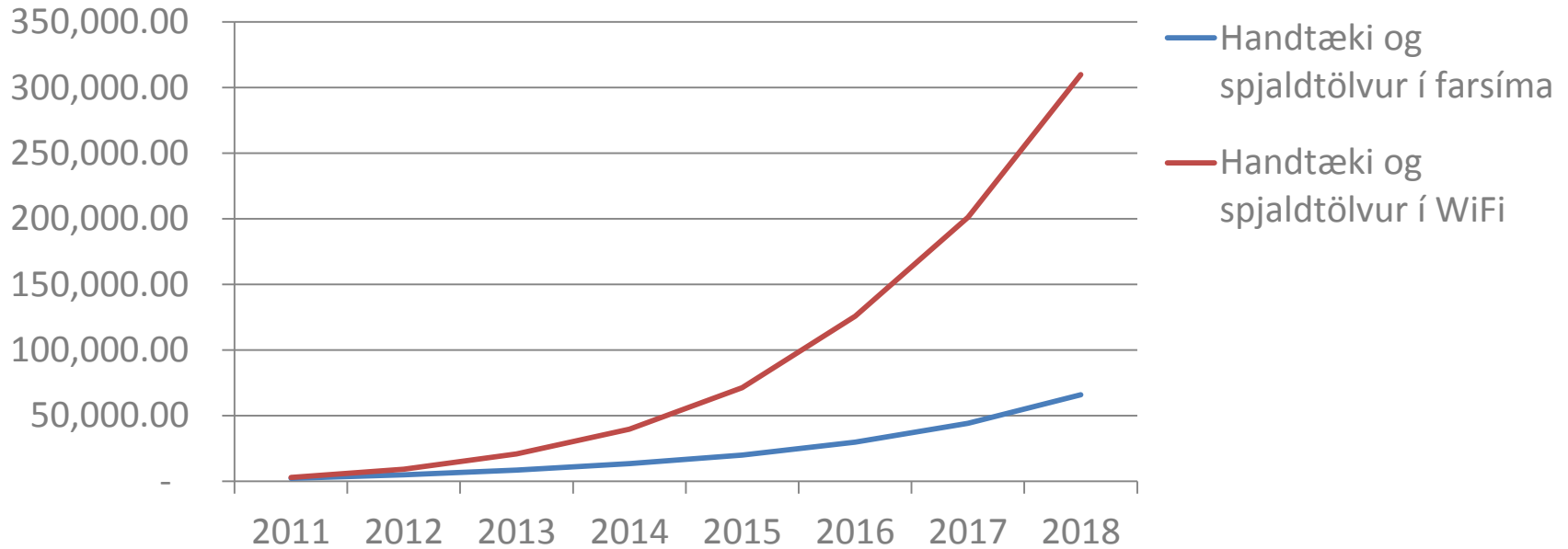


# Gagnaflutningur í farsíma sem hlutfall af heildar internetumferð, 2011-18



# Þróun umferðar í handtækjum og spjaldtölvum á heimilum, 2011-18

Petabæt /ári



# Snjallsíma gagnaflutningsnotkun í völdum löndum\*

---







Heildar snjallsíma gagnaflutningur sem flutt var á farsímakerfum

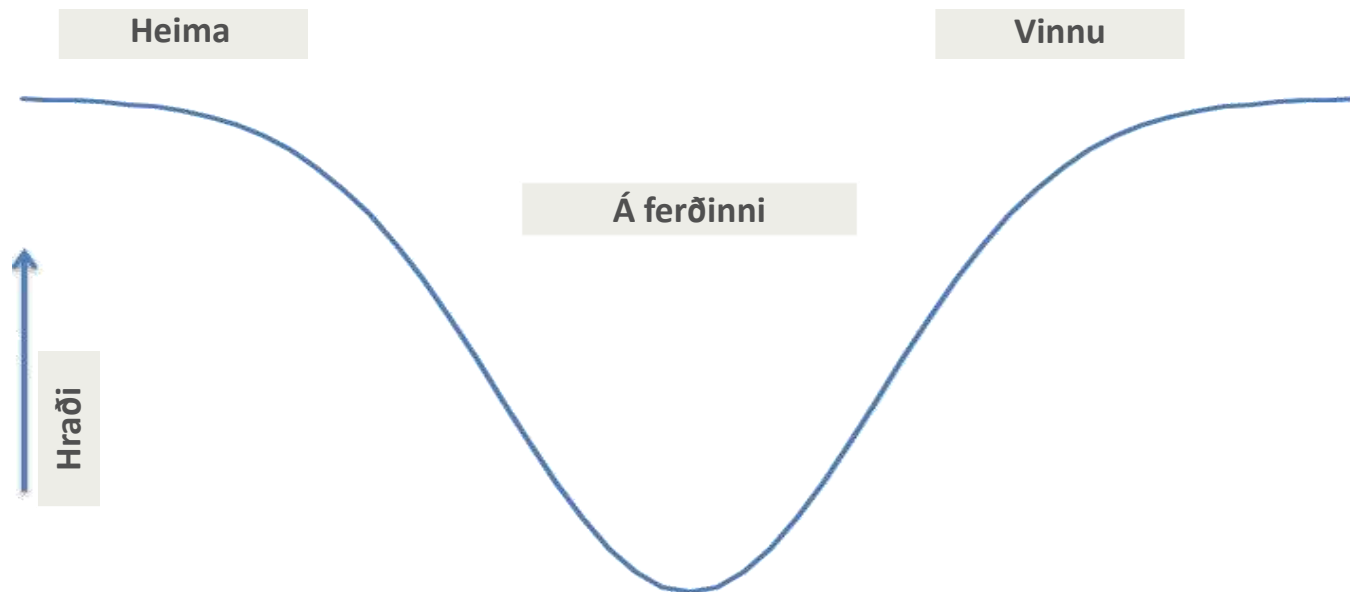


Heildar snjallsíma gagnaflutningur sem flutt var á Wi-Fi

# Wi-Fi umferð er viðbót við farsímaumferð í snjallsímum

Tegund gagnaflutnings, sem notaður var í könnuninni				
Hlutfall af snjallsíma-notendum	7%	11%	18%	64%
Meðal Wi-Fi umferð pr. mánuð (meðaltal/miðgildi)	—	<b>369/76 MB</b>	—	<b>679/148 MB</b>
Meðal farsíma umferð pr. mánuð (meðaltal/miðgildi)	—	—	<b>370/122 MB</b>	<b>417/111 MB</b>

# Þörfin á hraða er háð staðsetningu



Þörfin fyrir hraða er meiri á heimili eða vinnustað, en á ferðinni á milli þeirra.



# Wi-Fi er í yfirburðastöðu á heimilum

---

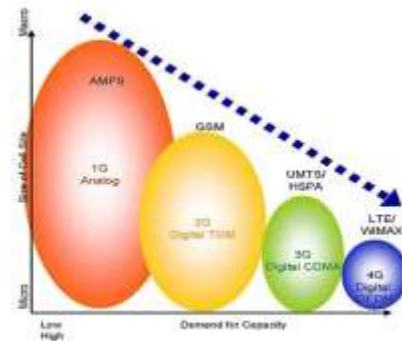
„**Wi-Fi is the default network for most smartphone and tablet traffic.** Wi-Fi is not a work-around for cellular in the home – it is the default option – although it is a poor substitute for outdoor mobile data. **The most data-intensive traffic will tend to get consumed indoors, because that's the natural place to consume it, not because it is the only place with good enough connectivity.**“

A photograph of an office environment. In the foreground, a man with a beard, wearing a grey sweater, is seated at a desk, talking on a black office telephone. He is looking towards the right. On his desk, there is a computer monitor, a desk lamp, and some papers. In the background, other office workers are visible at their desks, also working. The office has a modern feel with wooden desks and adjustable desk lamps.

Er framtíð farsímakerfa smásendar?  
3G/4G/Wi-Fi

# Núverandi farsímakerfi að ná fullu þroskastigi

- Stórsendauppbyggingin (e. Macrocellular) er að ná fullum þroska í mörgum löndum, þ.s. hámarks afköst eru að nást.
- Smásendauppbygging er besta leiðin til dreifa til minni svæða og ná þeim afköstum sem markaðurinn óskar.
- Smásendar eru þó alls ekki án áskorana.
  - Kostnaður við smásenda er ekki lítill
  - Uppsetning á smásendum er mjög háð aðgengi að samböndum
  - Smæð sendanna þýðir ekki minni vandamál varðandi staðsetningu eða minni rekstrarkostnað



Source: PCIA and ADC Telecommunications, Inc.



## Síðasti Móhíkaninn?

---

- *“Mobile-only operators are set to become a thing of the past as telcos increasingly seek to own the infrastructure that connects up their base stations..... to cope with smaller cell architectures and the fixed assets they will require to support them.”*
- **“There’s room for mobile-only in certain countries for a certain amount of time,”** says Andy Hudson, head of spectrum policy at Vodafone. **“But I don’t think we’ll be talking about it in 10 years,”** he predicts.
- In Europe there are around 1.5 fixed networks per market—typically one national player and one cableco with 50% coverage—and three-to-four mobile operators, points out Stephen Howard, head of global telecoms, media and technology research at HSBC. **“We will see more [fixed-mobile] convergence over time,”** Howard says.



A wide waterfall cascades over dark, layered volcanic rock formations. The water is white and frothy as it falls, creating a stark contrast with the dark, rugged rock. The surrounding landscape is rocky and barren, with some sparse vegetation visible on the upper slopes. The sky is a clear, pale blue.

Endabúnaður fyrir Wi-Fi

## Endabúnaður

---

Skv. Analysys Mason er um 70% af gagnaumferð í snjallsíma til og frá símtólum innanhúss

- Getur því farið fram um Wi-Fi net séu þau til staðar
- Á Íslandi er þetta hlutfall mun hærra vegna mikillar inniveru landsmanna
- 80% - 90% af seldum spjaldtölvum eru aðeins með Wi-Fi

# Endabúnaður með Wi-Fi

Seldur endabúnaður með Wi-Fi	2012 (millj. tækja)	2015 (millj. tækja)
Snjallsímar og tengdur búnaður	685	1459
Spjaldtölvur, rafbókaspjöld, spilarar og fl.	199	360
Kjöltutölvur, tölvur og jaðarbúnaður	392	717
Tengd tæki á heimilum	107	287
Annað	39	338
<b>Samtals</b>	<b>1422</b>	<b>3161</b>

## Samnýting Wi-Fi og 3G/4G



# Samnýting Wi-Fi og farsíma (3G/4G)

---

Í fjarskiptaheiminum hefur mikið verið talað um að nýta Wi-Fi til að létta undir með 3G/4G

- „Wi-Fi offloading“
  - Hugmyndin er að setja upp Wi-Fi búnað þar sem er mikil umferð svo að hluti álagsins fari á Wi-Fi
    - Í stórum borgum er stundum engin önnur leið, skortur á tíðnisviðum
    - Wi-Fi búnaður getur verið hagkvæm lausn til að draga úr yfirálagi
    - Getur nýst til að bjóða þjónustu á ákveðnum stöðum, t.d innan verslunar (e. Location Based Services)
  - Slík Wi-Fi fjarskipti geta verið
    - Ókeypis (fyrir alla eða aðeins viðskiptavini viðkomandi símafélags)
    - Gjaldfærð
- Hér á landi hefur verið lítið um Wi-Fi til notkunar fyrir hvern sem er „Public Wi-Fi“
  - A.m.k. í boði símafélaga
  - „Public Hotspot“

# Wi-Fi umhverfið

Nokkur fyrirtæki bjóða „public Wi-Fi“ þjónustu erlendis

- Ziggo (hollenskt kapalfélag, 1 milljón aðgangspunktur)
- Boingo (700 þús. aðgangspunktur í BNA)
- iPass (einkum á fyrirtækjamarkaði, 1,4 milljón staðir)
- Towerstream (1000 aðgangspunktur í NYC)
- AT&T, BT og Verizon

Framleiðendur Wi-Fi búnaðar ötulir við að koma honum á framfæri við eigendur veitingastaða, íþróttaleikvanga, verslanamiðstöðva, flugvalla og slíkra

- Ericsson (BelAir), Ruckus Wireless, Adtran, Alvarion, GoNet Systems, Huawei, ZTE, Edgewater, og NSN
- OTT aðilar eru byrjaðir að bjóða „public Wi-Fi“
  - Google og Level 3 hjá Starbucks
  - Facebook í samstarfi við Cisco



# Wi-Fi sem viðskiptataækifæri

---

- Almennt telja símafélög litla tekjumöguleika í Wi-Fi
  - Þó eykur Wi-Fi ánægju viðskiptavina
  - Símafélög geta boðið mjög góða Wi-Fi þjónustu með SIM-stýrðum aðgangi, öryggi og þjónustustýringu (SP Wi-Fi)
  - Útvíkkar þjónustusvæði símafélaga inn í húsakynni fyrirtækja og heimila á hagkvæman hátt
  - Staðallinn IEEE 802.21 gerir kleift að bjóða saumlausa þjónustufærslu milli 3G/4G og Wi-Fi
    - T.d. getur sjónvarpsáhorf haldið áfram þótt viðkomandi fari með spjaldtölvuna út af heimilinu í bíltúr
  - AM telur líklegt að framboð á SP Wi-Fi aukist mjög og að borgandi notendur njóti afburða þjónustu en aðrir geti fengið „best effort“ þjónustu
  - Nauðsynlegir staðlar komnir og búnaður kemur nú um þessar mundir
  - AT&T, KT, NTT DOCOMO og China Mobile þegar byrjuð með „pre-standard“ búnaði



# Wi-Fi sem viðskiptataækifæri

---

AM telur að Wi-Fi notkun sé öðru vísi en 3G/4G notkun

- Hefur lítil áhrif á 3G/4G önnur en að létta á henni
- Oftast er Wi-Fi umferð til viðbótar við 3G/4G umferð
- Fólk streymir myndefni og leikjum yfir Wi-Fi sem það myndi ekki gera yfir 3G/4G vegna kostnaðar og skorts á hraða
- Mjög mikill vöxtur í Wi-Fi umferð
  - AT&T segir að Wi-Fi umferð hafi þrefaldast milli 2011 og 2012
- Ljóst er að Wi-Fi krefst all mikillar athygli símafélaga
  - E.t.v. ekki kostur á miklum tekjum en miklar þjónustubætur og ánægðari viðskiptavinir

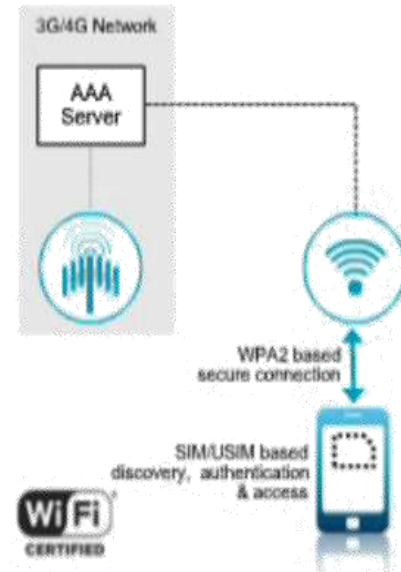


# Passpoint, Hotspot 2.0

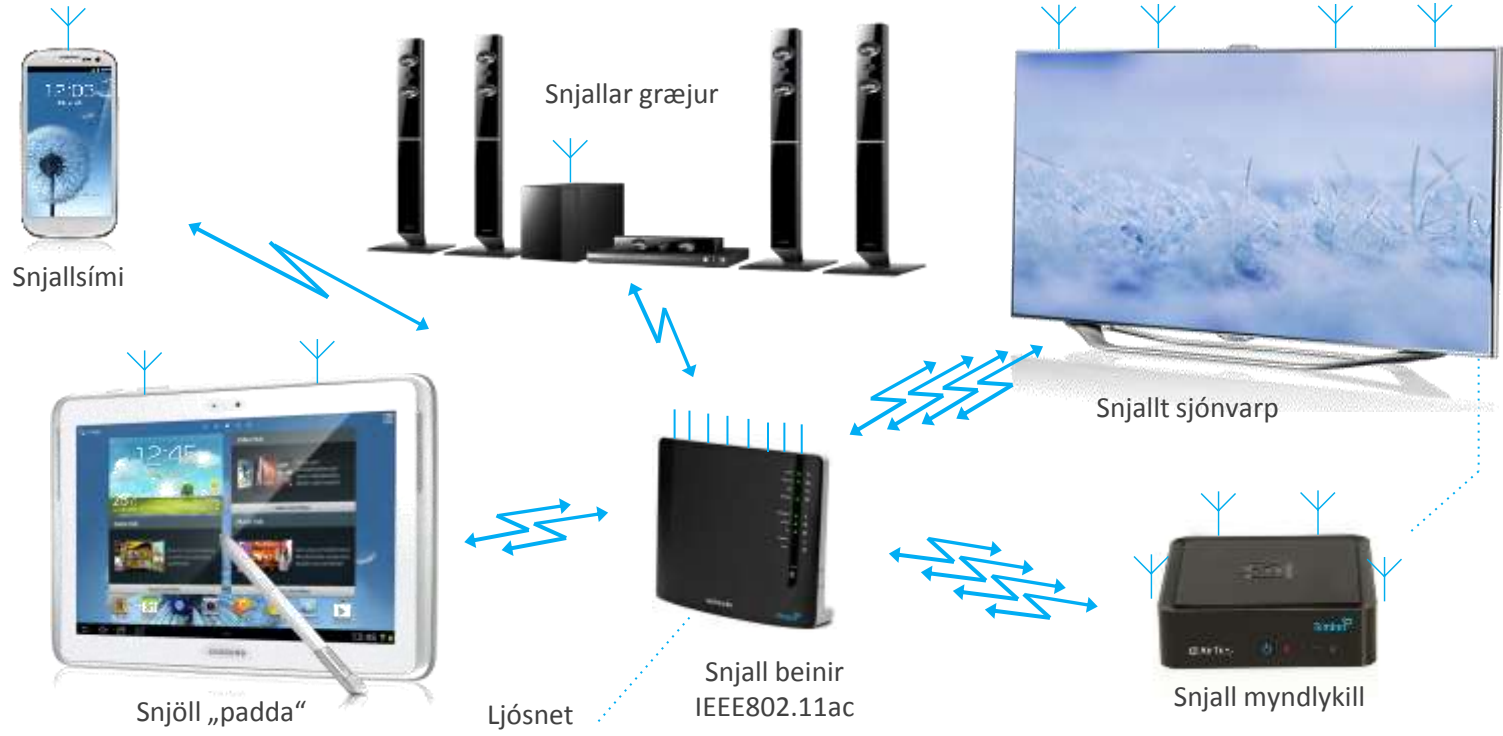
---

## Sjálfvirk netskynjun og aðgangur

- Notandi þarf ekkert að gera
- Sömu aðgangsorð fyrir alla Wi-Fi reiti sem tilheyra kerfinu
- Auðkenning byggð á 3G/4G SIM/USIM
- WPA2 öryggi
- Reiki milli Wi-Fi stöðva og yfir í 3G/4G, ekki hreyfanleiki
- Uppsetningar 2013



# Dæmi um IEEE 802.11ac Wi-Fi notkun á heimili



# Samantekt

---

- Samspil fastlínu- og farsímakerfa er að aukast
- Farsímakerfi munu ekki geta keppt við fastlínu í háum samfelldum bitahraða, þ.s. Ljósnet og arftakar þess eru fyrir hendi
- Í farsímakerfum er ekki alltaf hægt að veita viðskiptavinum tiltekinn hraða því hann fer eftir álaginu á sendi á hverjum tíma.
  - Því er farsælla að leggja áherslu á gagnamagn en hraða
- Til að mæta þörfum markaðarins á næstu árum verða farsímakerfi í ríkari mæli að byggja á smásendum
- Wi-Fi mun halda forystunni innan heimila og innan minni fyrirtækja
- Wi-Fi mun í ríkari mæli vinna með farsímakerfum, í sendum og auðkenningu

Takk fyrir

Spurningar?

