
Fastlínan

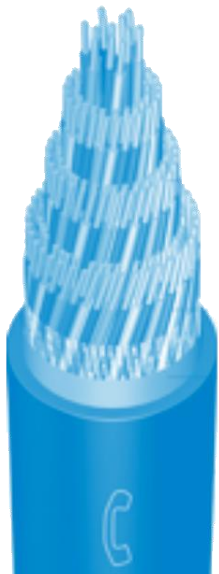
Þór Jes Þórisson | Sæmundur E. Þorsteinsson

Efnisyfirlit

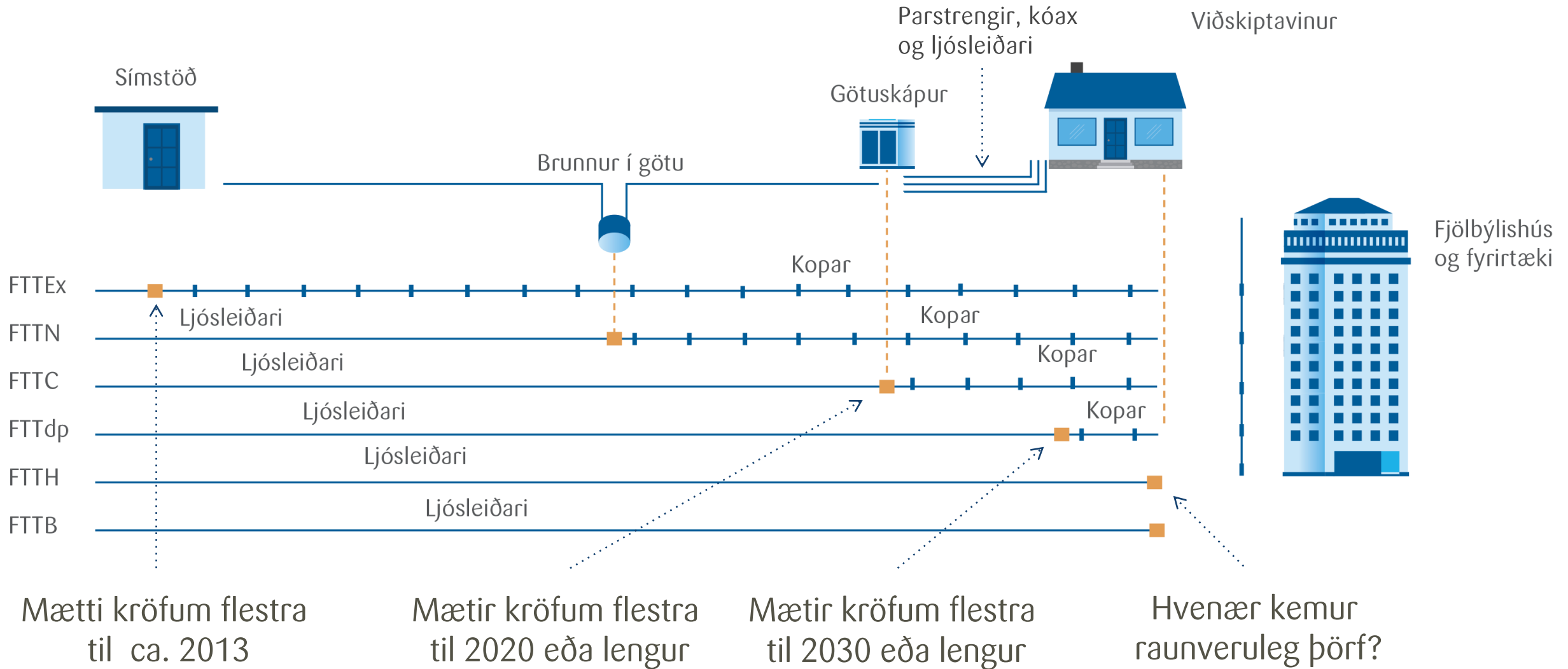
- Tækni í fastlínu
- Hraði og hraðahindranir í fastlínu
- Uppbygging fastlínukerfa
- Samkeppni í fastlínu
- Virði fastlínunnar
- Framtíð fastlínunnar

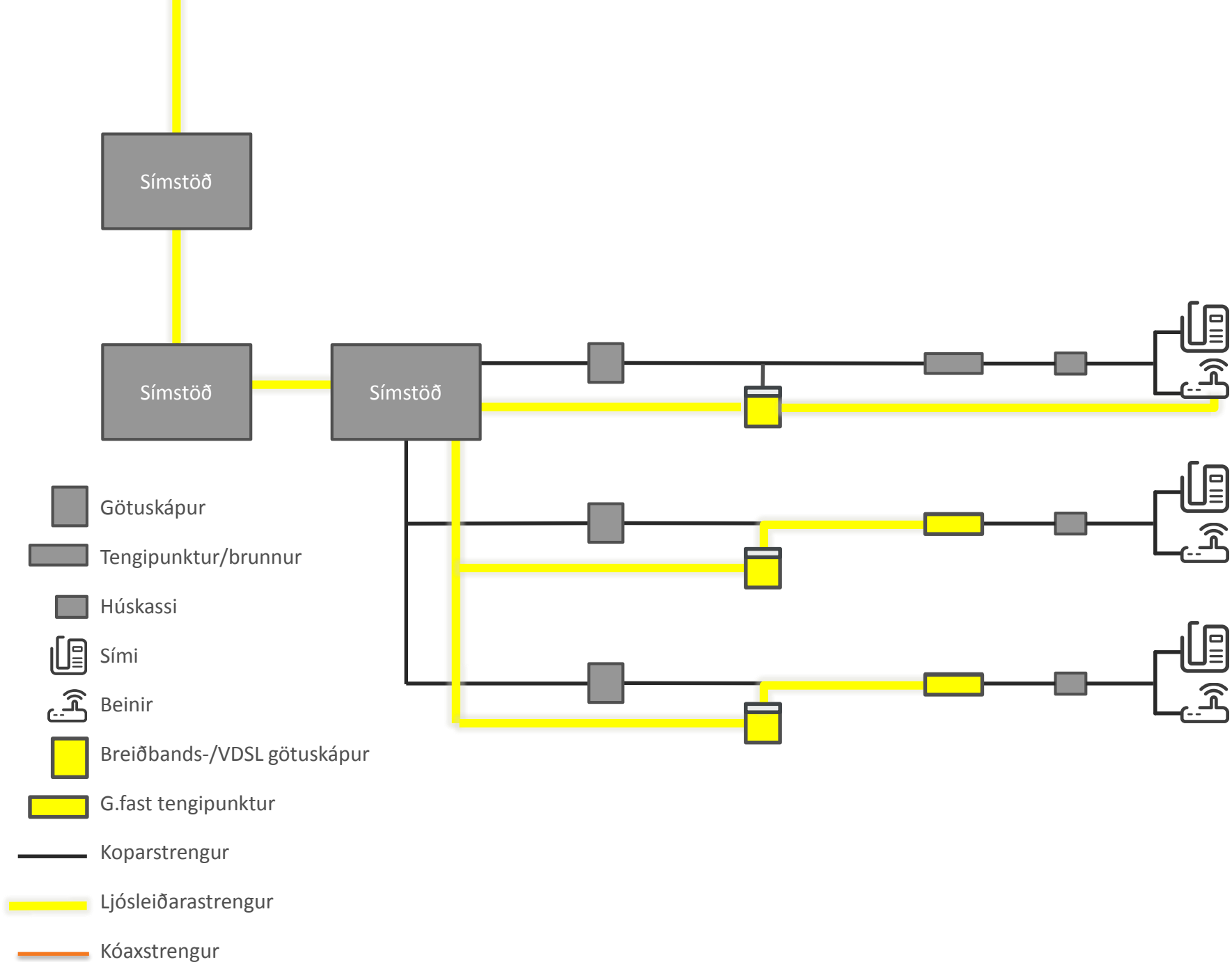
Flutningsmiðlar

- Parstrengir (e. Unshielded Twisted Pair, UTP)
- Kóax-strengir
- Ljósleiðarar



Nokkrar útfærslur ljósneti





- Fyrir 1985
- 1985-1986 - Ljósleiðari
- 1986-1994 - Ljósleiðarahringurinn
- 1994-2009 - Breiðbandið
- 2009-2011 - VDSL í Breiðbandsskápa
- 2011-2015 - VDSL nýir götuskápar
- 2015 - Vigrun
- FTTH
- G.fast

Koparnetið

Kopar (UTP – Unshielded Twisted Pair) í notendatengingum

- Lagður alla 20. öld

Útbreiddasta aðgangsnét í heimi

- Yfir 800 milljón notendur
- Miklir fjárhagslegir hagsmunir

Þróun í DSP (Digital Signal Processing) lengir líftíma koparlína

- Kemur fram í örri þróun xDSL tækni

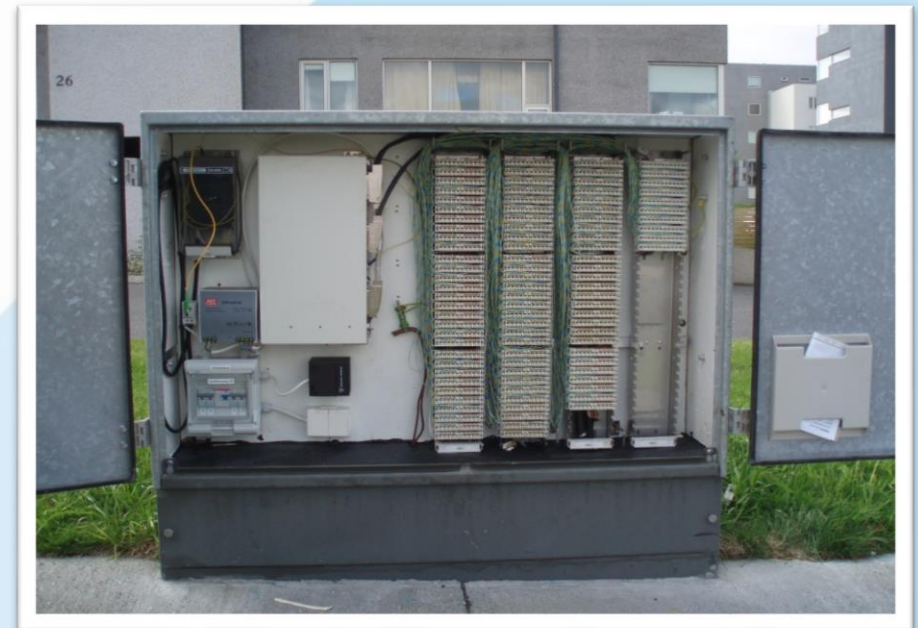
Koparlínur enn í notkun í byrjun 21. aldar

- Nokkra áratugi til viðbótar

Ljósveita Mílu

Ljósveituverkefnið hófst í nóvember 2009

- VDSL búnaður í götuskápum þ.e. útskipting á Breiðbandi Símans
 - <200 metra heimtaug
- Síðar var búnaður settur í nýja götuskápa og sírstöðvar
 - Línulengd <400 m í langflestum tilvikum
- Boðið uppá 50/25 Mb/s hraða auk 20 Mb/s fyrir sjónvarpsrásir



Ljósleiðaranet Mílu, GPON kerfi

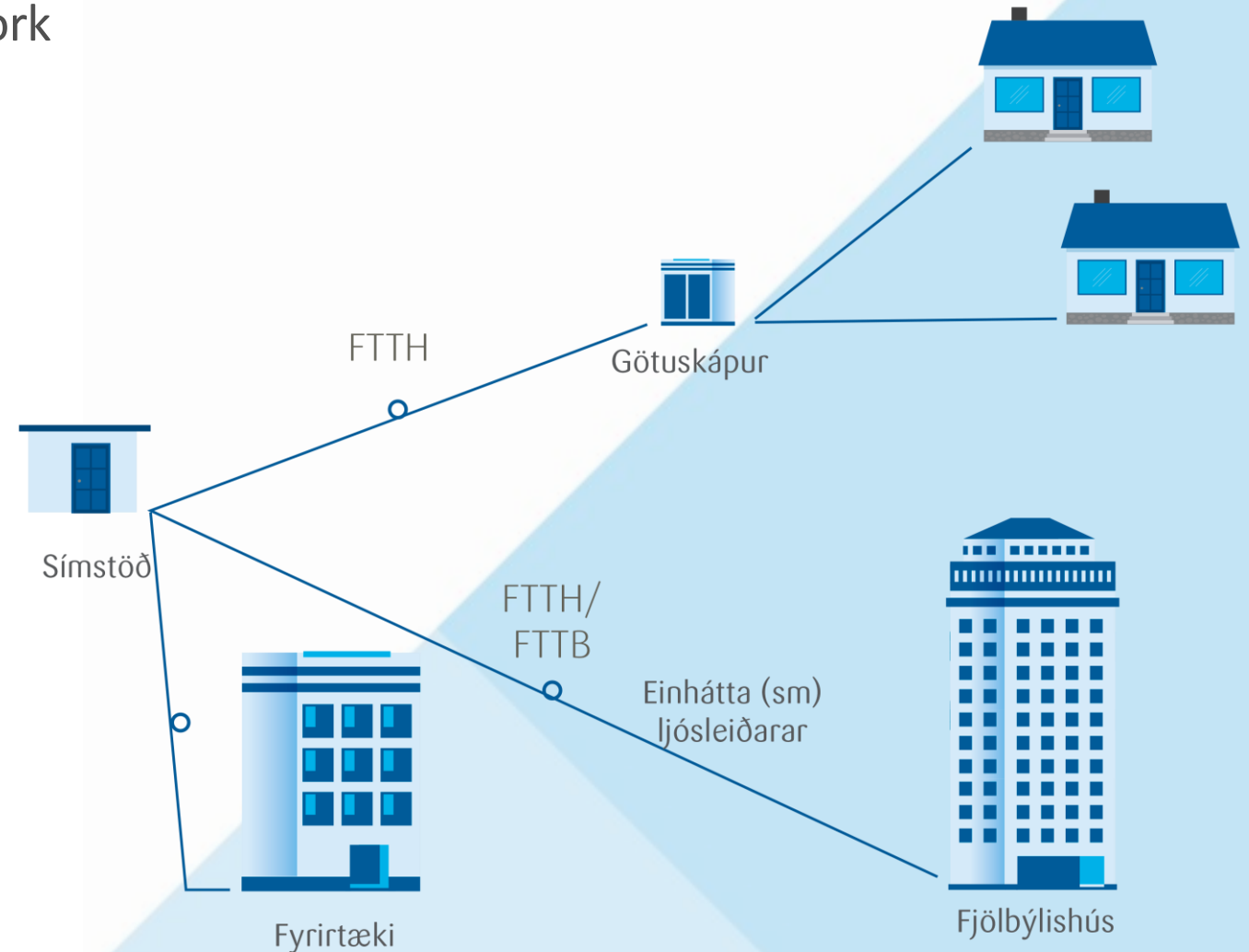
GPON = Gigabit Passive Optical Network

Í götuskáp kemur nú hjávirkur
(e. passive) deilir (e. splitter)

- Deilir ljósinu til 32, 64 eða 128 notenda

GPON hefur núna 2,5 Gb/s,
fæst einnig sem 10 Gb/s

Lagt í nýjum hverfum síðan 2006



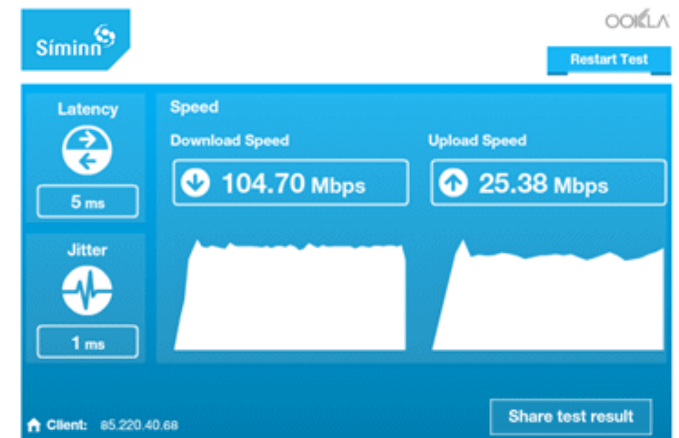
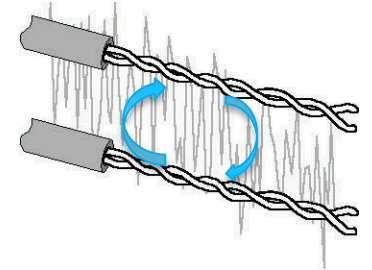
Vigrun (e. Vectoring)

Milliheyrsla (e.crosstalk) = takmarkar gæði og afköst xDSL tenginga

VDSL vigrun (G.vector) = Milliheyrslu eytt

- Gengur út á að mæla milliheyrslu frá hverri línu inn í allar aðrar línur í streng
- Milliheyrslu eytt með því að senda eyðingarkerki út á línurnar, merki í mótfasa
 - Svipað og „noise cancellation“ heyrnartól
- Hraði á línunum hækkar verulega

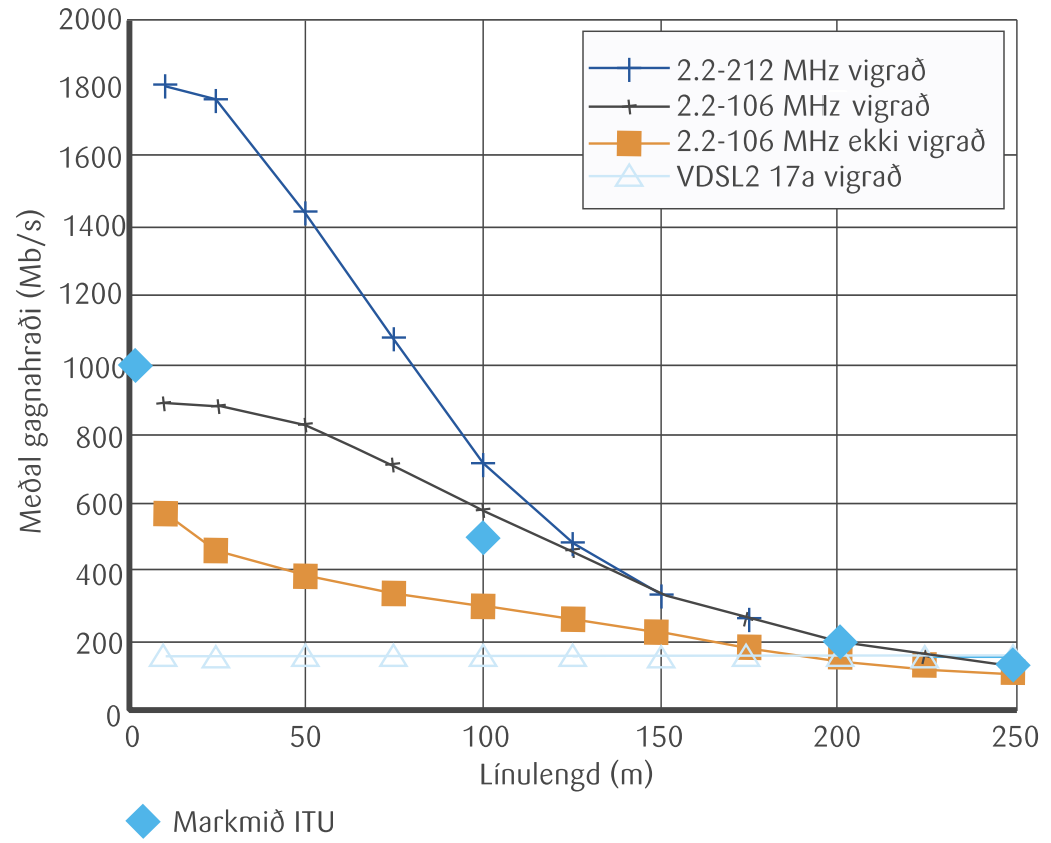
Aðeins þarf að skipta um búnað í götuskáp



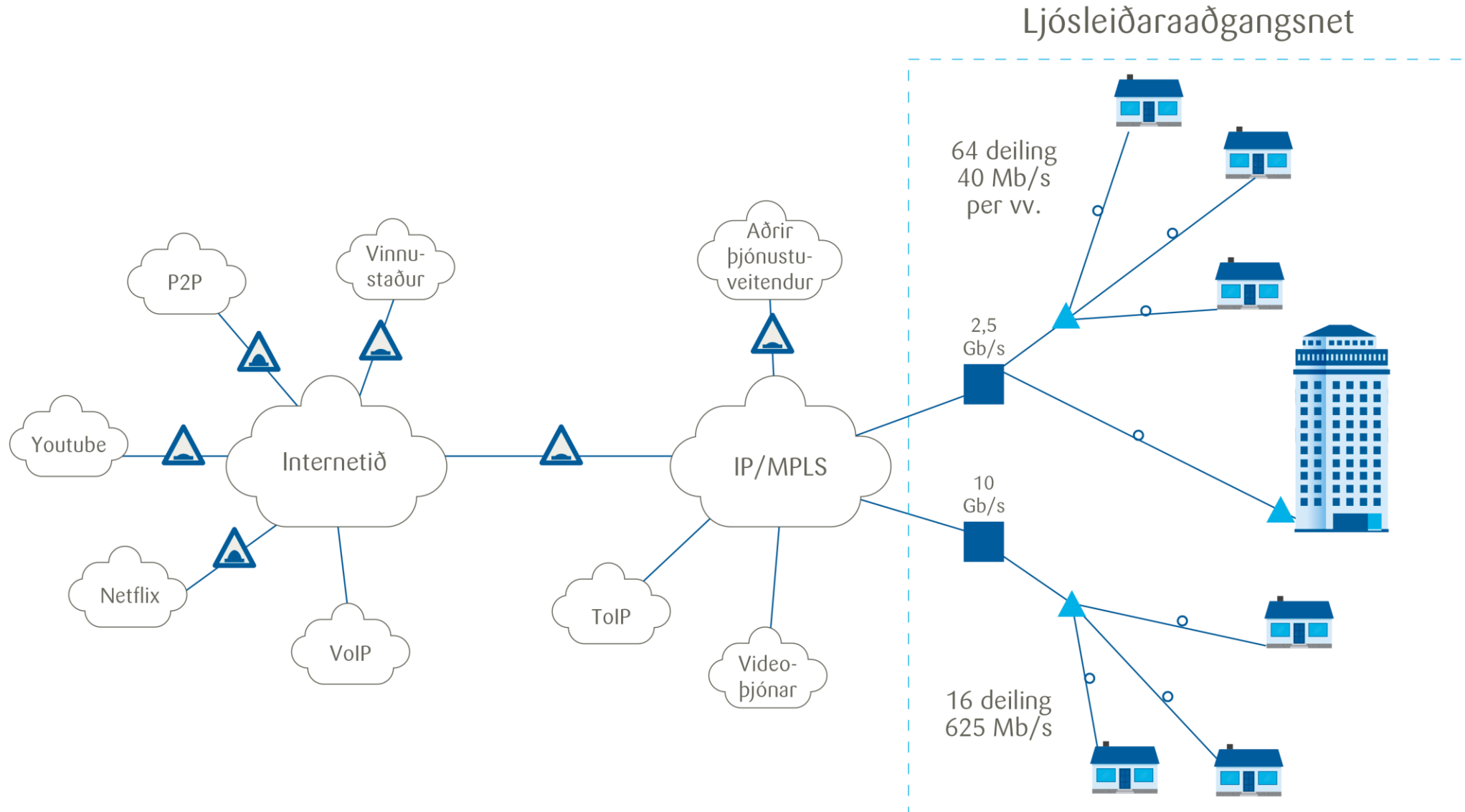
Næsta kynslóð xDSL: G.Fast eða FTTdp

Í G.fast eða FTTdp er dreifipunkturinn mjög nálægt heimilum

- Verður undir 100 m
- Nú þegar hefur stór hluti heimila á R-svæðinu línulengd um 100 m
- Tæknin tilbúin 2015
- Hraði allt að 1Gb/s og síðar mun hærri



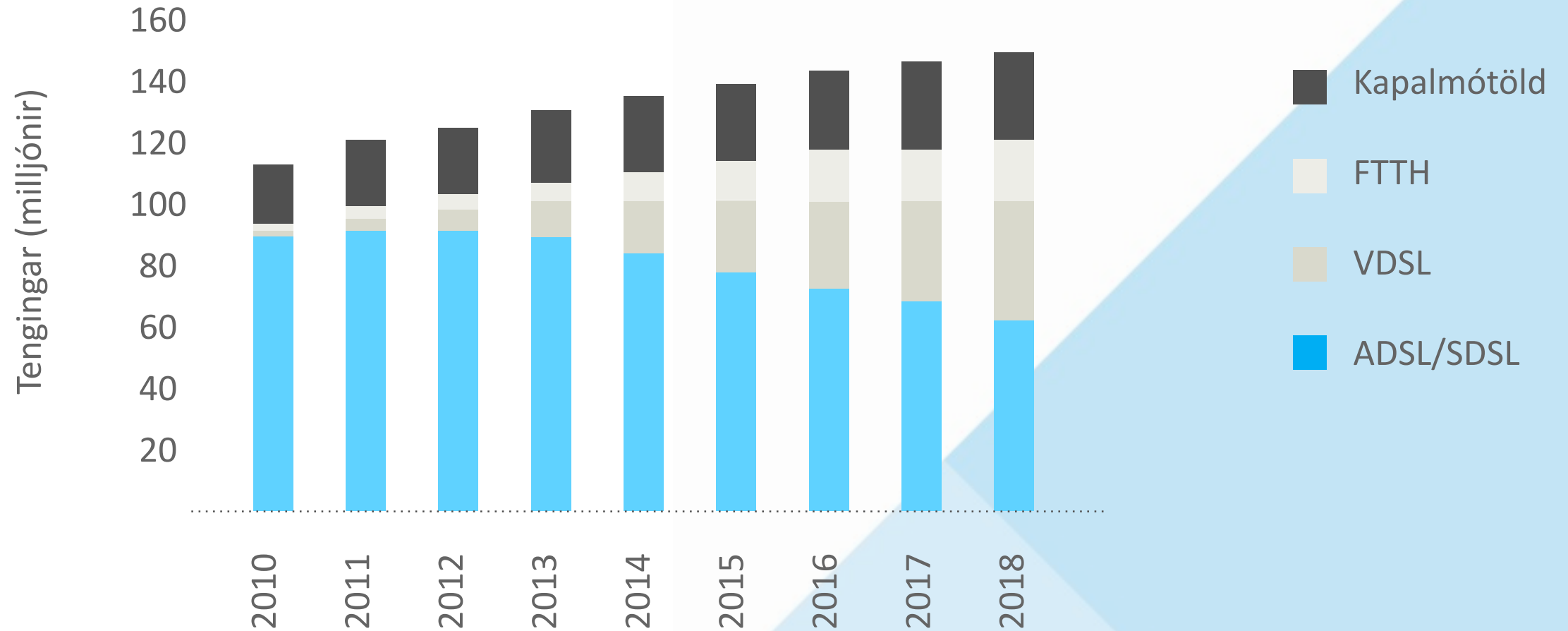
Hraðahindranir: Ljósleiðari í aðgangsneti



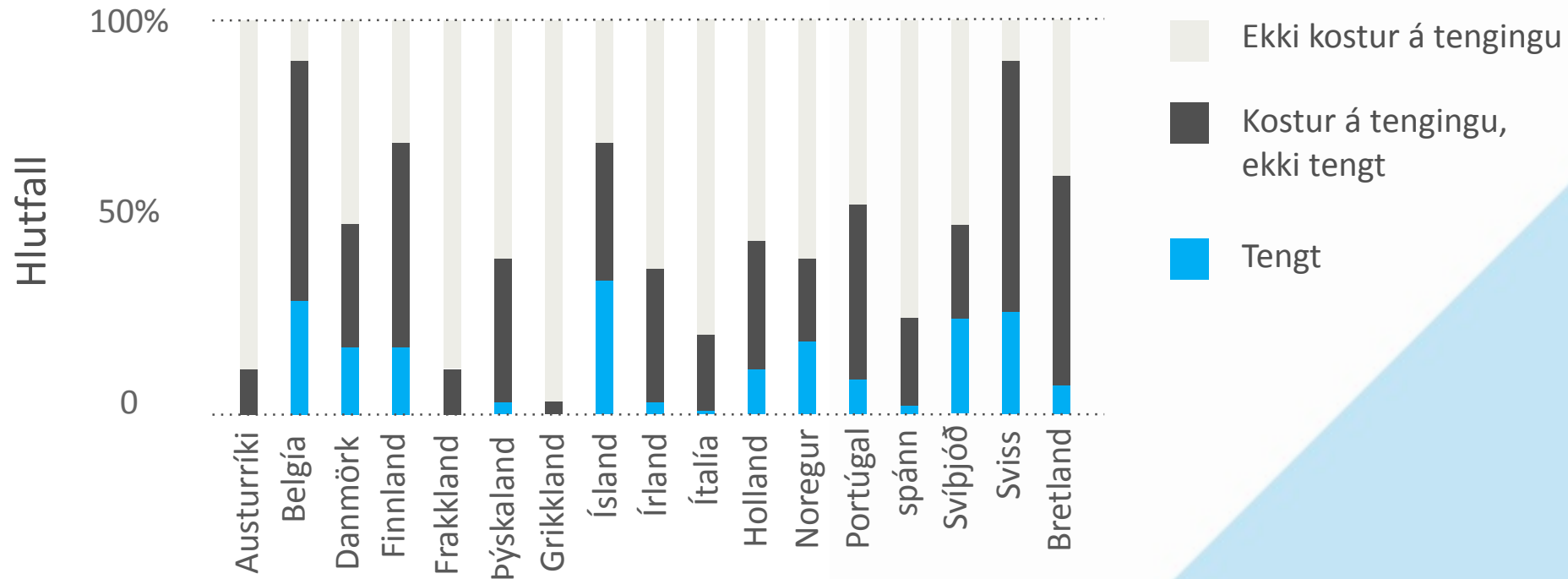
Hvaða hraða þarf inn á hvert heimili?

Dæmi um þjónustu	Hraði heim	Hraði heiman
1 UHD rás (4k)	16 Mb/s	0.05 Mb/s
1 HDTV rás	8 Mb/s	0,05 Mb/s
2 SDTV rásir(MPEG4)	4 Mb/s	0.05 Mb/s
2 VoIP símar	0,2 Mb/s	0.2 Mb/s
Internettenging þ.m.t. fjarvinna, safnið og leikir	20 Mb/s	20 Mb/s
Heildarhraði	48,2 Mb/s	20,35Mb/s

Fastlínutengingar í V-Evrópu eftir tækni

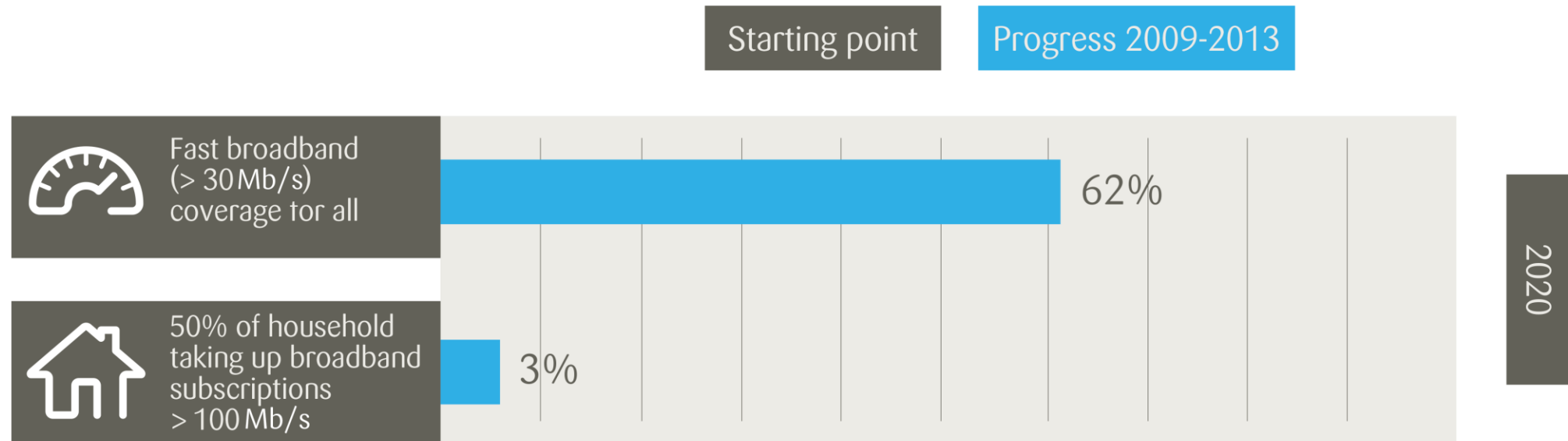


VDSL frá götuskáp í V-Evrópu 2013



- 2014 höfðu um 80% heimila á Íslandi aðgang að Ljósveitu Mílu með allt að 70 Mb/s

Hraðamarkmið ESB til 2020



Almenn uppbygging í Vestur Evrópu

VDSL frá götuskápum

- Almenn leið fjarskiptafyrirtækja með fastlínunet í Vestur Evrópu
- Nota vigrun (e. Vectoring) til að ná um 100 Mb/s

Samhliða þessu er lagður ljósleiðari til heimila í nýjum hverfum og byrjað er að leggja ljósleiðara í hverfum þ.s. að mestu eru fjölbýlishús

Á þessu ári kemur G.fast á markað og ljósleiðarinn færir enn nær viðskiptavinum (80m – allt að 1 Gb/s)

- Flest fjarskiptafyrirtæki, sem þurfa að grafa ljósleiðara í jörðu, munu nýta þessa tækni á næstu árum til að mæta hraðapörfum viðskiptavina sinna.

Hraði uppbyggingar

Hversu hratt fyrirtækin hafa farið í þessa uppbyggingu hefur ráðist af:

- Samkeppni frá kapalfyrirtækjum og veitustofnunum
 - Norðurlöndin
- Ástandi koparinnviða
 - Rúmenía
- Hversu dýrt er að leggja ljósleiðara alla leið heim til viðskiptavina
 - Loftlínur, Malta
 - Rör, Spánn
- Hvort ríkisvaldið hafi gripið inn í atburðarásina
 - Japan og Suður Kórea

Samkeppni í innviðum

Innviðasamkeppni ríkjandi ástand í vestrænum ríkjum

- Fjarskiptafyrirtæki, mögulega fleiri en eitt eins og í BNA, eru yfirleitt með fastlínuinnsviði sem ná til allra heimila og fyrirtækja í landinu
- Kapalfyrirtæki, venjulega fleiri en eitt, sem ná til rúmlega helmingis íbúa, þó fyrst og fremst í borgum
- Veitufyrirtæki, sérstaklega í Vestur Evrópu og BNA

Leggja ljósleiðara með rafmagnsstrengjum eða sérstakar framkvæmdir

Innan Evrópu

- Fjarskiptalög og reglugerð gerir ráð fyrir innviðasamkeppni
- Miklar kvaðir á fjarskiptafyrirtæki með fastlínunet, þannig að samkeppnisaðilar geta nýtt sér fastlínukerfin

Margar fastlínutengingar á heimili

Í vestrænum ríkjum eru fleiri en eitt fastlínusamband inn á hvert heimili, a.m.k. í borgum

- Allt að þrjár tengingar, t.d. víða á Norðurlöndum

Fá teikn á lofti um að úr þessu dragi

- Farsímafyrirtæki að kaupa og byggja fastlínunet (Vodafone Global)
 - 3-4 fastlínukerfi í Mílanó, þ.a. tvö í uppbyggingu

Mörg fjarskiptafyrirtæki telja það augljósan kost að eiga fastlínukerfi

- Ljóst er að framundan er mikil samkeppni milli fastlínukerfa, a.m.k. í vestrænum ríkjum

Verðmæti fastlínunnar

Mikilvægt er fyrir fjarskiptafyrirtæki að standa vel að uppbyggingu fastlínuneta sinna til að:

- Mæta eftirspurn frá viðskiptavinum sínum
- Mæta samkeppni frá kapalfyrirtækjum og veitufyrirtækjum
- Mæta samkeppni frá OTT (Over-The-Top) aðilum
- Mæta smáselluvæðingunni, þ.s. fastlínan spilar æ stærra hlutverk
- Verja stærsta hlutann af eignum sínum

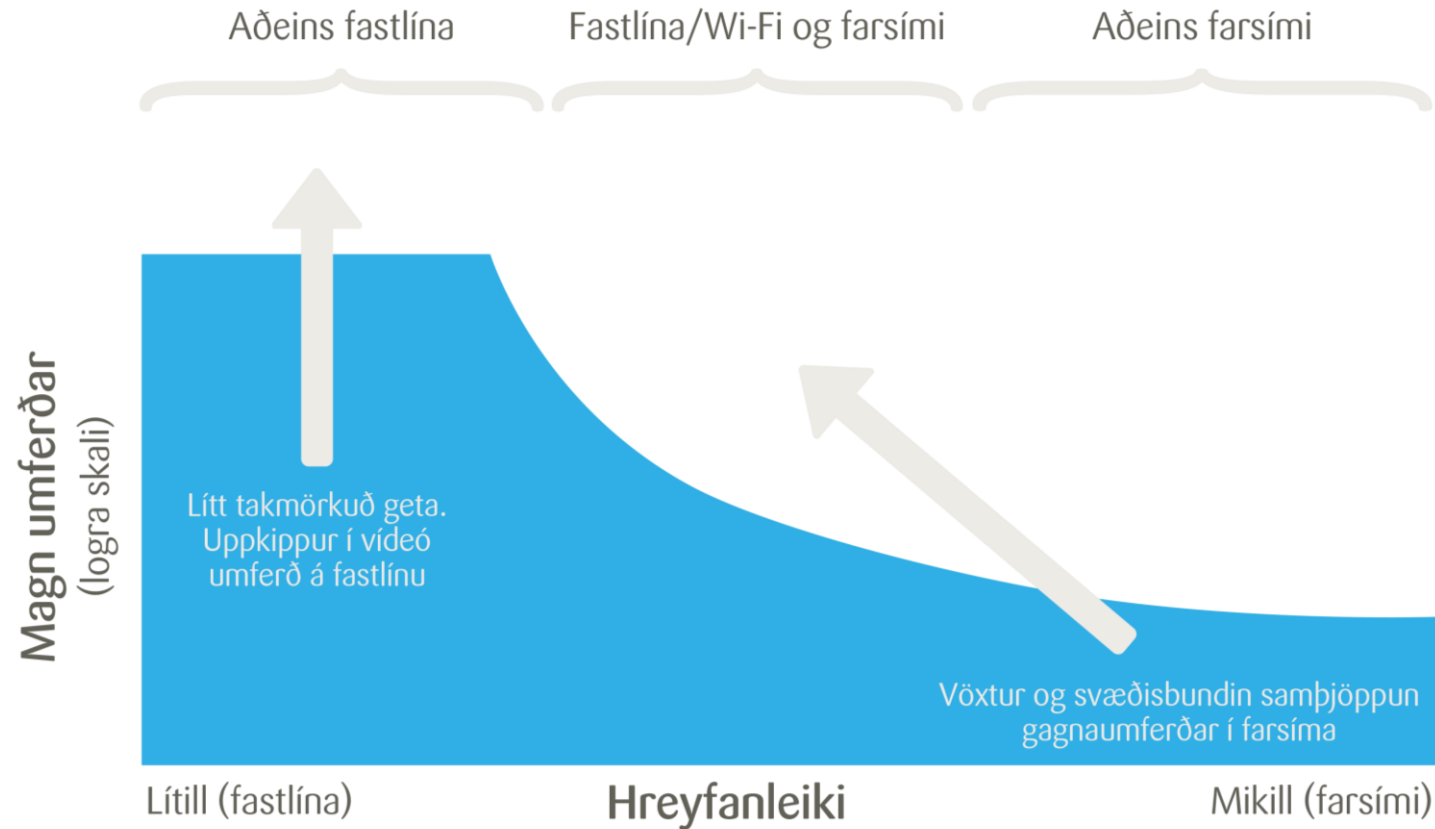
Samhliða því þarf að bjóða nýjar þjónustur sem uppfylla þarfir viðskiptavina til lengri og skemmri tíma

Samruni fastlínu- og farsímaneta

Fastlínu- og farsímaþjónusta eru að renna saman og viðskiptavinurinn er að upplifa samþættingu þeirra.

- Snjallsíma, sem notar Wi-Fi í vaxandi mæli fyrir gagnaflutning
- Snjallsjónvarp(App sjónvarp) í 3G eða 4G

Gagnaumferð um fastlínu- og farsímanet



Fastlínu gagnaumferð
óx um 44% 2013
í Evrópu

Farsíma gagnaumferð
óx um 52% 2013
í Evrópu



97% af allri IP umferð í Evrópu fer um fastlínu



81% af umferð í snjallsíma fer um fastlínu



>95% af umferð spjaldtölva fer um fastlínu

Snjallsímar vaxa í WI-FI

2011



af heildar gagnaumferð í
snjallsíma fór um farsímanet



af heildar gagnaumferð í
snjallsíma fór um Wi-Fi

2013



af heildar gagnaumferð í
snjallsíma fór um farsímanet



af heildar gagnaumferð í
snjallsíma fór um Wi-Fi

2019



af heildar gagnaumferð í
snjallsíma fór um farsímanet



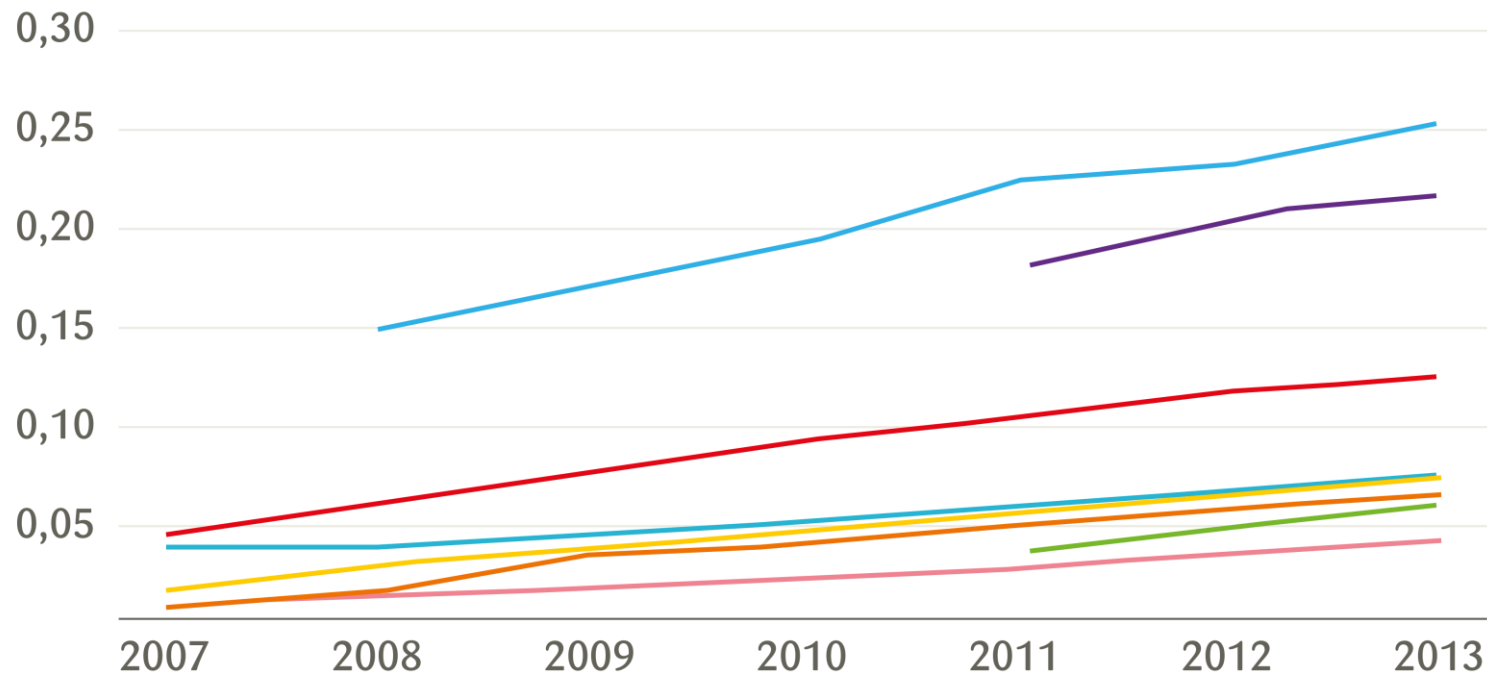
af heildar gagnaumferð í
snjallsíma fór um Wi-Fi

Heimild:
Analysys Mason og Nielsen 2014

Heimild fyrir gögnum: Consumer smartphone usage 2014: farsímagögn; n=1081 fyrir 2011 og 1596 fyrir 2013. Tölur fyrir 2019 eru fyrir 3G/4G snjallsímaumferð í V-Evrópu, úr „Wireless network traffic worldwide: forecasts and analysis”

Ísland fremst í heimi í IPTV tengingum

Hlutfall íbúa



Framtíðin

- Ljósleiðarinn mun færast nær viðskiptavininum og koparinn mun verða í notkun að hluta a.m.k. í tvo áratugi í viðbót
- Samkeppni mun ríkja milli fastlínukerfa á Vesturlöndum
- Samruni fastlínukerfa og farsímakerfa heldur áfram
- Þörf fyrir bitahraða heldur áfram að vaxa
- Fastlínukerfin verða áfram meginæð fjarskipta

.....
Takk fyrir
.....