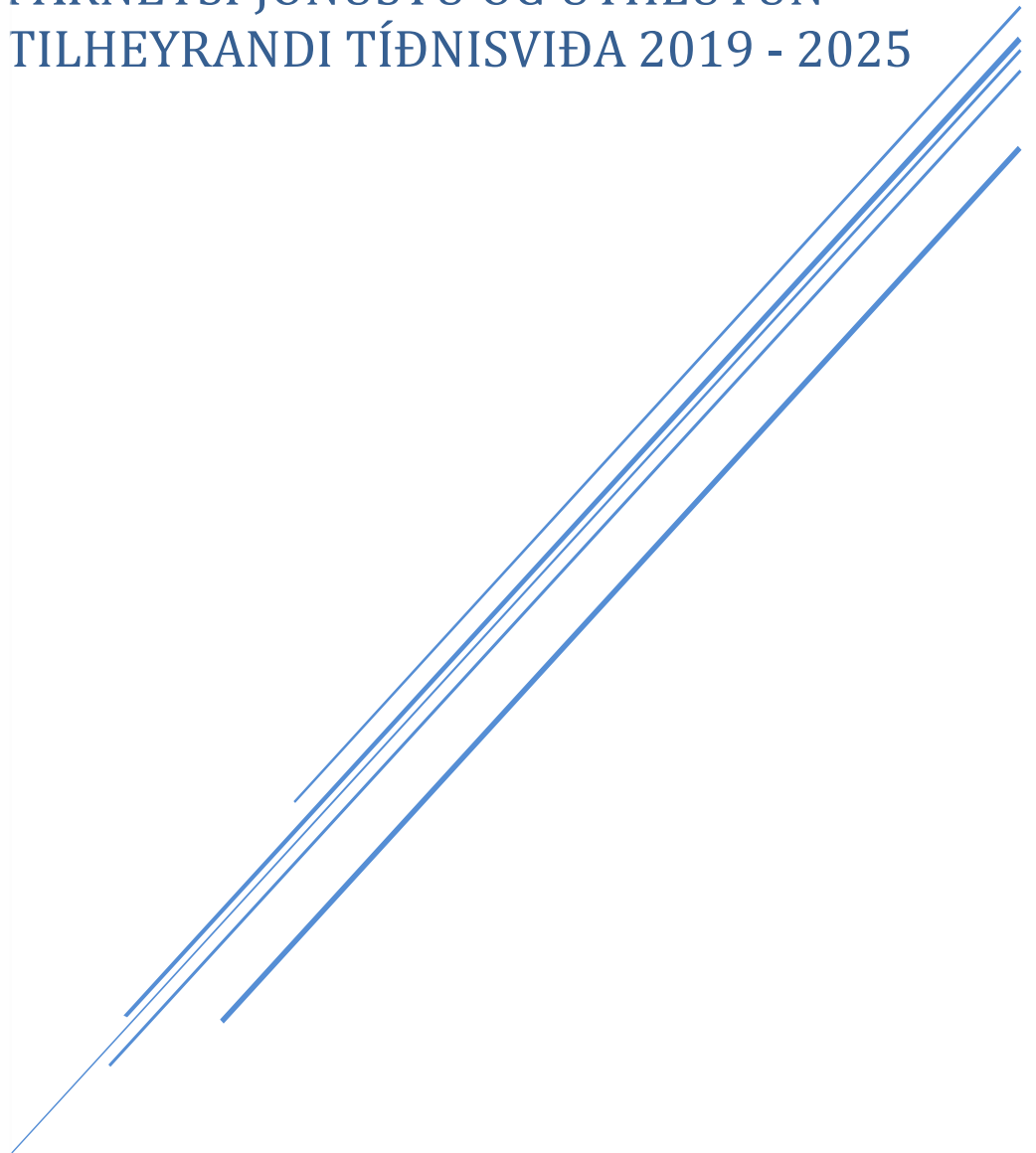
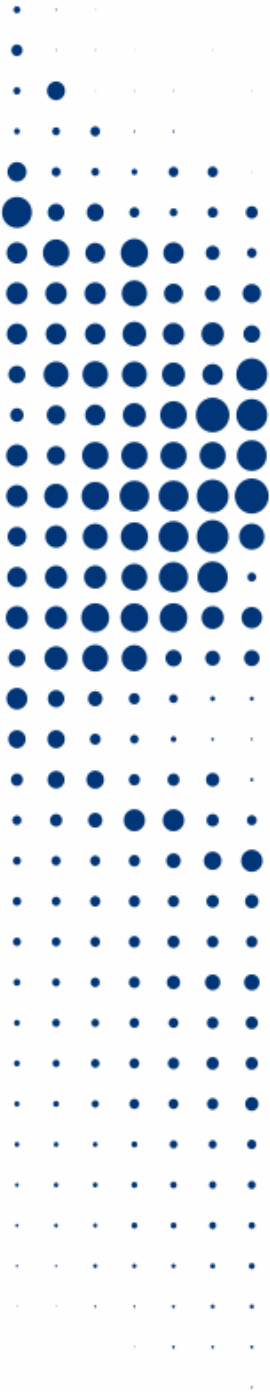




UMRÆÐUSKJAL PÓST- OG
FJARSKIPTASTOFNUNAR FYRIR
FARNETSÞJÓNUSTU OG ÚTHLUTUN
TILHEYRANDI TÍÐNISVIÐA 2019 - 2025



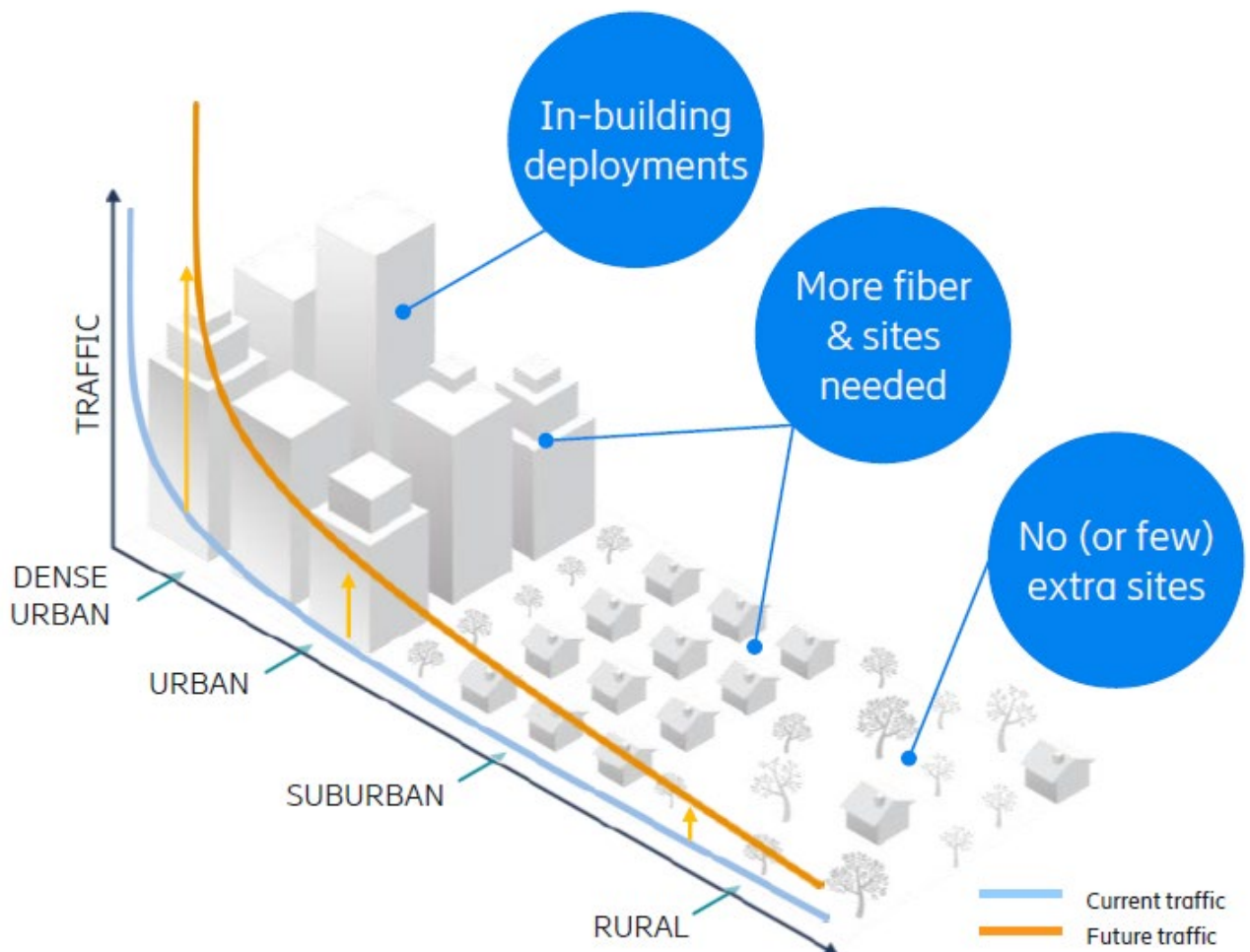
1. Inngangur

Nú um mundir standa fjarskipti á tímamótum. Fram til þessa hefur fjarskiptabjónusta falist í annars vegar talsímabjónustu og internetsamband fyrir fólk og hins vegar í alls kyns bjónustu á fastaneti til að tengja saman tölvur og tölvunet. Tímabil hinna internet tengdu hluta (e. Internet of Things; IoT) er nú runnið upp. Sumir kalla þetta öld vitvélanna eða fjórðu iðnbyltinguna. Gera má ráð fyrir gríðarlegri fjölgun slíkra hluta á næstu árum og áratugum. Sumir þessara hluta munu búa yfir mikilli getu og gervigreind. Sennilegt er að sjálfkeyrandi bílar muni ryðja sér til rúms á næstu árum eða áratugum. Einnig er afar líklegt að drónar muni gegna æ mikilvægara hlutverki í atvinnulífinu og samfélaginu almennt. Með sama hætti er sennilegt að ýmiss dagleg störf muni njóta stuðnings eða verða leyst af hólmi með tækni fjórðu iðnbyltingarinnar. Fjarskiptanetin munu tengja þessi tæki saman og án öflugra fjarskiptaneta og -bjónustu er hætt við að innleiðing nýrrar bjónustu muni dragast eða verða með takmörkuðum hætti. Internet tengdir hlutir, IoT, verða aðallega tengdir við farnet, í dag aðallega við 3G og 4G net, en kringum árið 2020 munu 5G netin hefja innreið sína, hugsanlega fyrr. Þeim er aðallega ætlað að þjóna tengdum hlutum á netinu.

1.1 Þróun farneta og tíðninotkun þeirra

Innleiðing nýrra tegunda farneta, t.d. 5G, mun kalla á margföldun á stærð tíðnisviðs sem ætlað er fyrir farnet, en þetta kallar eðlilega á að þær bjónustur sem nota tíðnina í dag munu víkja þar sem það á við. Farnetsbjónustur nýta samfléttuð tíðnisvið og munu í auknum mæli gera það í framtíðinni. 5G mun í byrjun nýta tíðnisvið sem þegar hefur verið úthlutað og ný tíðnisvið undir 6 GHz. Til lengri tíma litið verður síðan ráðstafað tíðnum á mun hærri tíðnisviðum, t.d. á 26 GHz og enn ofar. Þetta er grundvallarbreyting í tíðninotkun sem hefur í för með sér að endurhugsa þarf nálgun á tíðniúthlutanir, tíðnieftirlit, uppbyggingu farneta og skilgreiningu markaðsbrests. Ástæða þessa er sú að eiginleikar senda á háum tíðnisviðum eru með þeim hætti að afköstin eru mjög mikil (vegna meiri bandbreiddar) en drægnin afar takmörkuð; tugir eða nokkur hundruð metrar. Farnetskerfi á háum tíðnisviðum eru því aðallega ætluð í byggð og þar sem búast má við atvinnustarfsemi eða mannaferðum í einhverjum mæli, t.d. á þjóðvegakerfinu (þar sem internet tengd tæki eru til staðar og ná þarf verulegum afköstum í kerfunum). Til að ná útbreiðslu með hárri tíðni þarf mjög þétt sendanet tiltölulega lítilla senda. Þetta er grundvallarbreyting frá því sem nú er. Þessa senda má víða staðsetja og þurfa þeir ekki nauðsynlega sérhæfða sendastaði. Víða hefur verið bent á að heppilegt getur verið að staðsetja þessa farnetssenda á ljósastaurum í þéttbýli. Huga þarf að fyrirkomulagi þannig neta í tíma hvað varðar útskiptingu ljósastaura yfir í staura sem eru tengdir með fastanets tengingu, t.d. ljósleiðara, sem borið geta gagnaflutning slíkra senda. Í þessu samhengi er rétt að hafa í huga að á næstu misserum þarf að skipta út ljósastæðum og hugsanlega ljósastaurum nær allra ljósastaura landsins vegna þess að perur í núverandi ljósastaurum eru á útleið. Þessa grundvallarbreytingu þurfa stjórnvöld að undirbúa sem fyrst hvað

varðar tegund/fyrirkomulag ljósastaura, tenginu þeirra við fastanet og fyrirkomulag uppbyggingar sendakerfa á ljósastaurunum varðandi eignarhald, aðgang, samnýtingu og viðskiptamódel. Eins og áður er nefnt verður í framtíðinni þörf fyrir fleiri senda, sérstaklega í þéttbýli og ljósleiðartengingar til að styðja við margfaldan gagnaflutning eins og sjá má á myndinni hér að neðan.



Þá þurfa stjórnvöld að tryggja að auðvelt verði að koma upp þétttriðnu sendakerfi í þéttbýli og sjá til þess að regluverk hindri ekki uppbyggingu. Framkvæmdastjórn Evrópusambandsins vinnur nú að því að setja bindandi lög sem m.a. afnema reglur um að sækja þurfi um heimild fyrir uppsetningu á smásendum (e. small cells). Opið samráð um þessi lög hefst væntanlega í lok árs 2018 innan Evrópusambandsins.

Í samhengi við aukna tíðninotkun og sívaxandi mikilvægi farneta fyrir samfélagið er nauðsynlegt að efla eftirlit með notkun tíðnisviðsins og að tryggð verði næg aðföng til að kljást við skaðlegar truflanir í radiókerfum innan skilgreindra þjónustuviðmiða. Slíkar truflanir hafa margfaldast undanfarin ár og skortir aðföng til að kljást við þá stöðu sem þegar er komin upp hvað truflanavandann varðar. Einnig þarf að efla markaðseftirlit með

internet tengdum tækjum sem markaðssett eru á Íslandi eða flutt inn af einstaklingum, enda er þar um fyrirbyggjandi aðgerðir að ræða varðandi mögulegar truflanir.

PFS hyggst á næstu misserum auka samstarf sitt við hagsmunaaðila til muna með það að sjónarmiði að tryggja betur truflanalaust umhverfi fjarskipta.

1.2 Möguleg þjónusta byggð á 5G, gigabita-netum og fjórðu iðnbyltingunni

Þjónusta sú sem veitt verður á 5G netum er enn að mörgu leyti óljós. Megin tilgangur 5G neta er að þjóna internet tengdum hlutum, IoT (e. Internet of Things), auk þess að bjóða upp á enn hraðvirkari internetþjónustu fyrir snjalltæki. Mikilvægt er að hið opinbera hugi að aðgerðum til að styðja viðleitni markaðsaðila um að þróa nýjar þjónustur og þá grunninnviði sem þarf til að veita nýjar þjónustur, helst á landsvísu. Helstu verkefni stjórnvalda eru að skilgreina í hverju markaðsbrestur felst í samhengi við 5G og fjórðu iðnbyltinguna, setja nauðsynlegt regluverk og stuðla að skynsamlegri uppbyggingu innviða fyrir 5G, þ.m.t. að huga að samnýtingu sendastaða og sendabúnaðar eftir atvikum þar sem við á.

Flest heimili og vinnustaðir landsins hafa aðgang að öflugum tengingum í dag og fyrirséð er að Ísland verði gigabita-samfélag um miðjan næsta áratug. Jaðar ljósleiðaranetanna teygir sig nær alls staðar þar sem fólk býr eða atvinna er stunduð. Þetta gefur kost á að tengja háhraða farnet, t.d. 5G, við mjög öflugt stofnnet víða um landið.

Með sjálfkeyrandi bílum koma breyttar kröfur á vegakerfið, t.d. fjarskiptatengingar og internet tengdur búnaður. Orkuskipti í samgöngum leiða af sér að finna þarf nýja fjármögnunarleið til uppbyggingar á vegakerfinu. Aukin sjálfvirkni í landbúnaði og iðnaði gerir sömuleiðis auknar kröfur um tengingar við fjarskiptakerfin. Sama á við um ferðaþjónustuna, heilsugæslu, fjarþjónustu heilsugæslunnar o. m. fl.

Ekki er óeðlilegt að horfa á fjarskiptaþjónustu sem innviði sem verða nauðsynlegir allri ofantaldri þjónustu. Nú er langstærstur hluti fjarskiptainnviða landsins í eigu einkaaðila sem byggð eru upp í samkeppni sem sjálfbærar fjárfestingar. Þessi markaðsgerð, sem á rót sína að rekja til fjarskiptaregluverks ESB, hefur skilað Íslandi í forystusæti á heimsvísu í fjarskiptum.

Á þeim svæðum þar sem ekki verða byggðir fjarskiptainnviðir á samkeppnisforsendum eða markaðsforsendum (t.d. í strjálbýli) eða þar sem ekki verða forsendur til að byggja fleiri en eitt kerfi, t.d. hugsanlega þéttriðin net í þéttbýli eða meðfram vegakerfinu þarf hið opinbera e.t.v. að stíga inn í, t.d. með skýrari reglum um samnýtingu, tryggja aðgang að ómissandi aðstöðu, stuðla að nýsköpunarverkefnum til að skapa markaðsforsendur og veita beinan opinberan stuðning þar sem önnur úrræði duga ekki til. Í þessu samhengi þarf að huga að skilgreiningu samfélagslegra þarfa, s.s. aðgengi að þjónustu farneta fyrir sjálfkeyrandi bíla og að eignarhaldi innviða vegna aðgengis að þjónustu á þjóðvegakerfinu. Einnig þurfa stjórnvöld að huga að samstarfi við einkamarkaðinn um nýsköpunarverkefni og útfærslu PPP (Public Private Partnership) móðels.

Með nýrri tækni opnast nýir möguleikar á þjónustu. Með innleiðingu 4G/LTE tækninnar og áfram í 5G opnuðust möguleikar á að bjóða upp á einangruð net (sýndarnet) í kerfum netrekenda með svokölluðum netsneiðum (e. network slicing). Talið er að mikil þörf verði fyrir slíkar lausnir, sérstaklega vegna fjórðu iðnbyltingarinnar og þeirrar þjónustu sem þar verða til, t.d. iðntæknistýringar, sjálfkeyrandi bílar, öryggisfjarskipti o.fl. Þá eru einnig að ryðja sér til rúms víða um heim svokölluð LTE einkanet (e. Private LTE networks) sem nýta sér m.a. opin tíðnisvið (ekki leyfisskyld, t.d. 5GHz) og samnýtingu/deilingu leyfisskyldrar tíðni. Þessar lausnir eru helst notaðar af stórfyrirtækjum í Evrópu og ekki endilega lausn sem verður útbreidd hér á landi.

1.3 Neyðar- og öryggisfjarskiptakerfi (Public Protection and Disaster Relief)

Nauðsynlegt er að greina sem fyrst þarfir neyðar- og björgunaraðila fyrir háhraðafarnetsþjónustu. Í aðdraganda að uppboði á tíðni á 700 MHz tíðnisviðinu sem fór fram árið 2016 óskaði Samgöngu- og sveitastjórnarráðuneytið eftir því við PFS að 2x10 MHz neðst á tíðnisviðinu yrði haldið eftir vegna hugsanlegrar notkunar fyrir neyðarfjarskiptakerfi í framtíðinni. PFS varð við þeirri beiðni ráðuneytisins.

Stjórnvöld þurfa að taka afstöðu til framtíðar TETRA kerfis til lengri tíma litið. Í þessu sambandi þarf að huga að framtíðarfyrirkomulagi tíðnimála neyðar- og öryggisfjarskiptakerfa, t.d. á 700 MHz tíðnisviðinu. Þá er einnig í skoðun hjá CEPT/ECC möguleikar á nýtingu 410 – 430 MHz og/eða 450 – 470 MHz tíðnisviðsins fyrir neyðar- og öryggisfjarskipti með 4G/LTE tækni.

1.4 Tíðnimál fyrir gervitungl?

PFS hyggst bjóða upp á útgáfu tíðniheimilda fyrir gervitungl enda hefur stofnunin orðið vör við aukinn áhuga á uppsetningu á jarðstöðvum hér á landi. Geimiðnaður er sístækkandi atvinnugrein á heimsvísu. Hann snýst ekki bara um könnun, rannsóknir og framtíðarhugmyndir. Stór hluti geimstarfsemi er þjónusta sem er að fullu komin í notkun og er notuð daglega af mjög mörgum á jörðu niðri. Þar má nefna fjarskiptaþjónustu, sjónvarpsútsendingar, veðurathuganir, landmælingar og leiðsögukerfi.

1.5 Útvarpssendingar (hljóðvarp og sjónvarp)

Mikil aukning hefur verið í dreifingu útvarps á netinu undanfarin ár. Einnig er talsverð dreifing á útvarpsefni sem fer um þráðlaus gagnasambönd með tilkomu 3G og 4G tækninnar. Í 4G staðalinn hefur nú einnig verið innleidd svokölluð LTE útvarpstækni (e. LTE Broadcast) og er horft til þessarar tækni sem næstu kynslóðar útvarps í Evrópu. Þá er unnið að því að sambærileg tækni verði innleidd í 5G staðla (5G Broadcast).

Sjónvarpssendingar í lofti eru í dag á svokölluðu UHF tíðnisviði (470 – 694 MHz) og eru að öllu leyti stafrænar. Engar vísbendingar eru um að skortur sé fyrirsjáanlegur á tíðni fyrir stafrænar útsendingar í lofti á næstunni.

Hljóðvarpssendingar í lofti eru á langbylgju (148,5 – 255 kHz) og á FM (87,5 – 108 MHz).

Langbylgjukerfið gegnir mikilvægu hlutverki varðandi almannaoöryggi landsins þar sem það er landsdekkandi og nær dekkun einnig út á hafsvæðið umhverfis landið. Það er hins vegar komið til ára sinna og er dýrt í rekstri auk þess sem erfitt er orðið að fá varahluti fyrir kerfið vegna aldurs. Auk þess fer viðtækjum fækkandi. Þá munu möstur sem hýsa langbylgjusenda vera komin nálægt endingartíma sínum. Hjá RÚV er því hafin skoðun á arftaka langbylgjukerfisins og er þar helst horft til millibylgju (AM).

Lítill áhugi hefur verið á stafræna DAB (e. Digital Audio Broadcasting) kerfinu sem arftaka FM kerfisins. Það þykir ljóst að uppbygging á DAB kerfi er það dýr að enginn einn aðili ræður við slíka uppbyggingu. Mögulega mætti skoða vilja dagskráráðila og annarra hagsmunaaðila á sameiginlegri uppbyggingu slíks kerfis á landsvísu.

1.6 Fastasambönd

Skipulag tíðni fyrir fastasambönd (linka) eru samkvæmt samræmdu skipulagi í Evrópu. Engin fyrirsjáanlegur skortur er á tíðni fyrir þessa þjónustu á tímabilinu og verðlagningu fyrir tíðni var breytt árið 2018 til að koma til móts við óskir hagsmunaaðila vegna notkunar á hærri tíðnisviði.

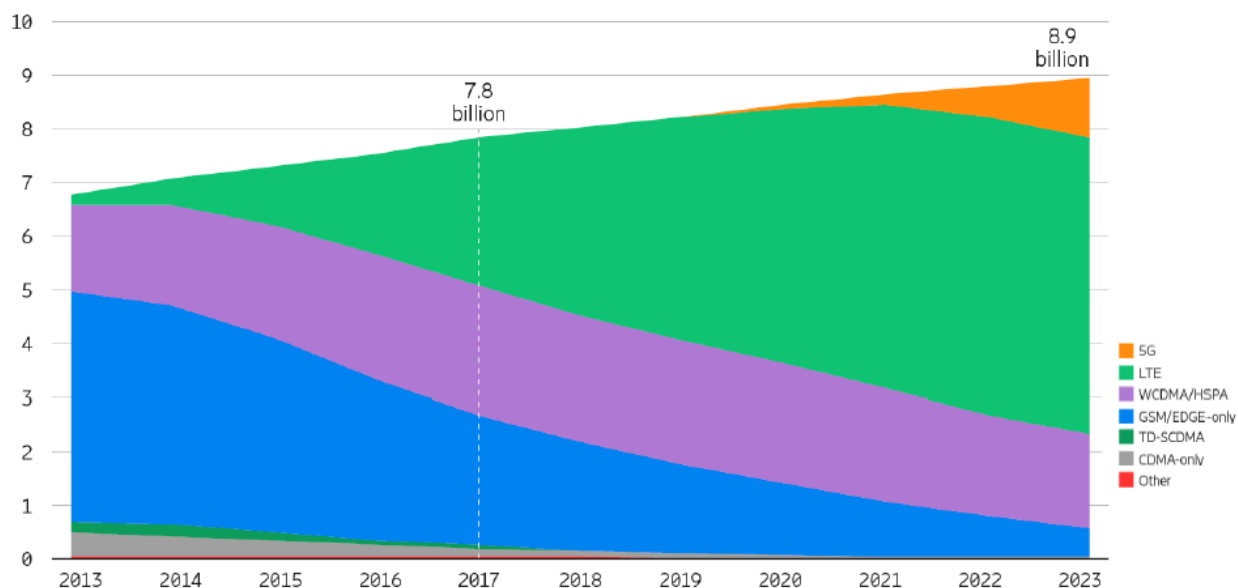
1.7 Framtíð GSM (2G) og 3G þjónustu

Víða í Evrópu hefur verið ákveðið að loka GSM þjónustu á næstu árum. Þar kemur helst til að notendum þjónustunnar hefur fækkað mikið undanfarin ár með tilkomu 3G og 4G tækninnar og í lok árs 2017 voru á Íslandi aðeins 7,4% virkir notendur með 2G þjónustu. Fyrirsjáanlegt er að þessi þróun haldi áfram. Þetta hefur í för með sér að tíðnisvið sem notar 2G þjónustuna er ekki nýtt á hagkvæman hátt. Því er ekki óeðlilegt að hér á landi sé hugað að því hvort tímabært sé að loka á GSM þjónustu á næstu árum. Það er mikilvægt að ef ákveðið verður að loka fyrir GSM þjónustu þá verði það gert í nánú samstarfi við þá notendur sem enn nýta þjónustuna og tryggt að ekki verði rof á þeirri þjónustu sem viðkomandi nýtir, sérstaklega þar sem um er að ræða mikilvæg mælitæki og skynjara. Við ákvörðun um og framkvæmd niðurlagningar GSM kerfisins svæðisbundið eða á öllu landingu, þarf m.a. að horfa til útbreiðslu fyrirbyggjandi 3G/4G þjónustu.

Þá eru einnig farnar að heyrast raddir um það að fjarskiptafyrirtæki í Evrópu sjái fljótlega ástæðu til að leggja niður 3G (UMTS) þjónustuna. Helstu hindranir sem fyrirsjáanlegar eru á því er að talsímabjónusta í 4G með VoLTE tækni hefur ekki enn náð fullri útbreiðslu og ekki styðja öll tæki þá tækni. Engu að síður hlýtur þessi spurning að verða áleitnari á komandi árum, ekki síst þegar horft er til hagkvæmrar nýtingar tíðnisviðsins.

Á myndinni hér að neðan má sjá spá Ericsson um áskriftir að mismunandi tækni þráðlausra fjarSKIPTA, (tengdir hlutir [IoT] og þráðlaus staðarnet [FWA] eru ekki inni í þessari spá).

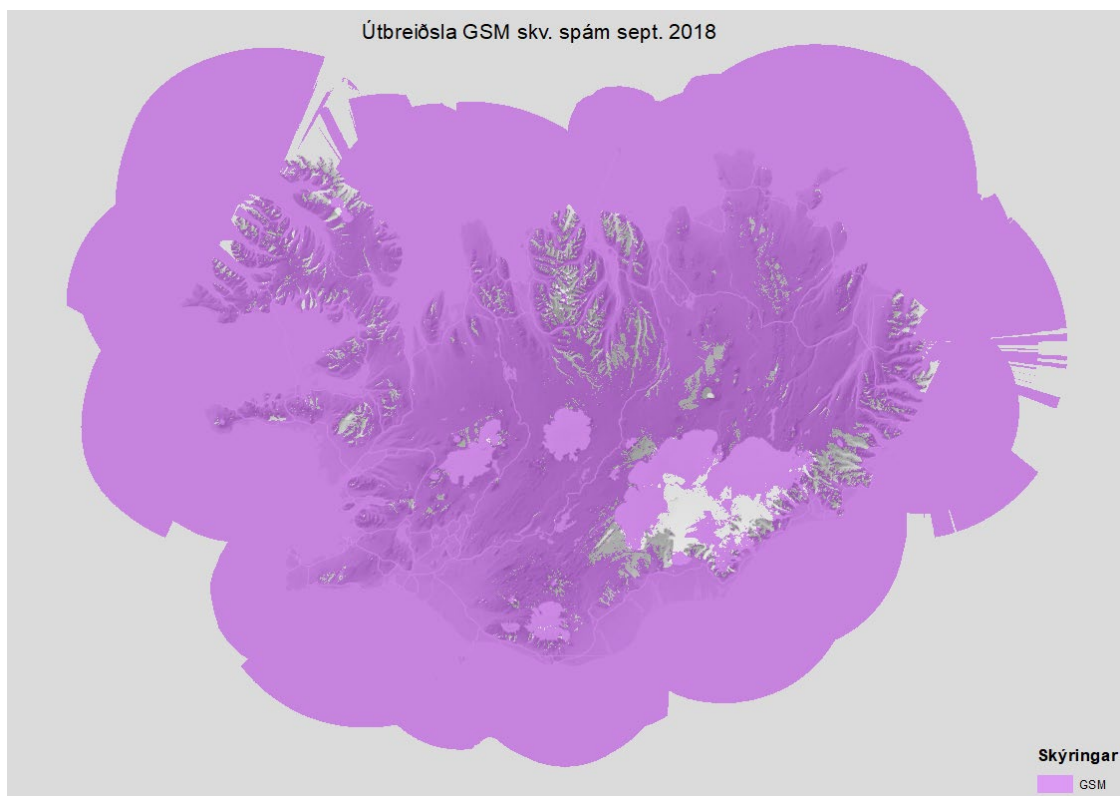
Mobile subscriptions outlook by technology



Note: IoT connections and Fixed Wireless Access (FWA) subscriptions are not included in this graph

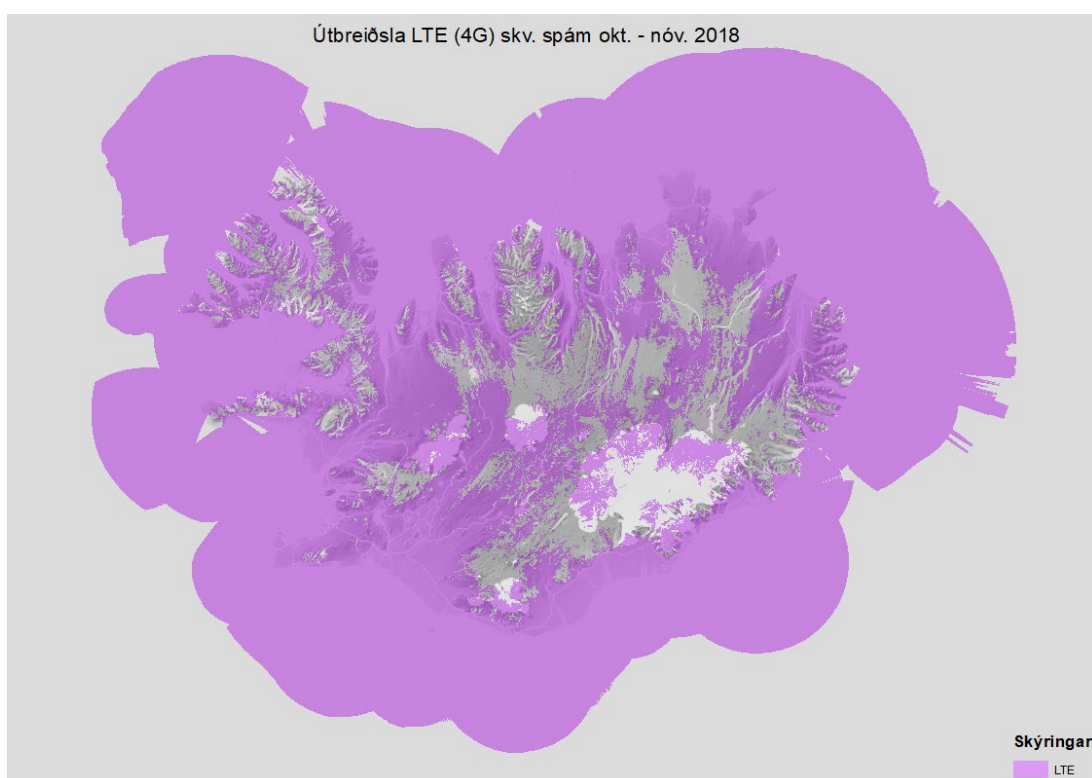
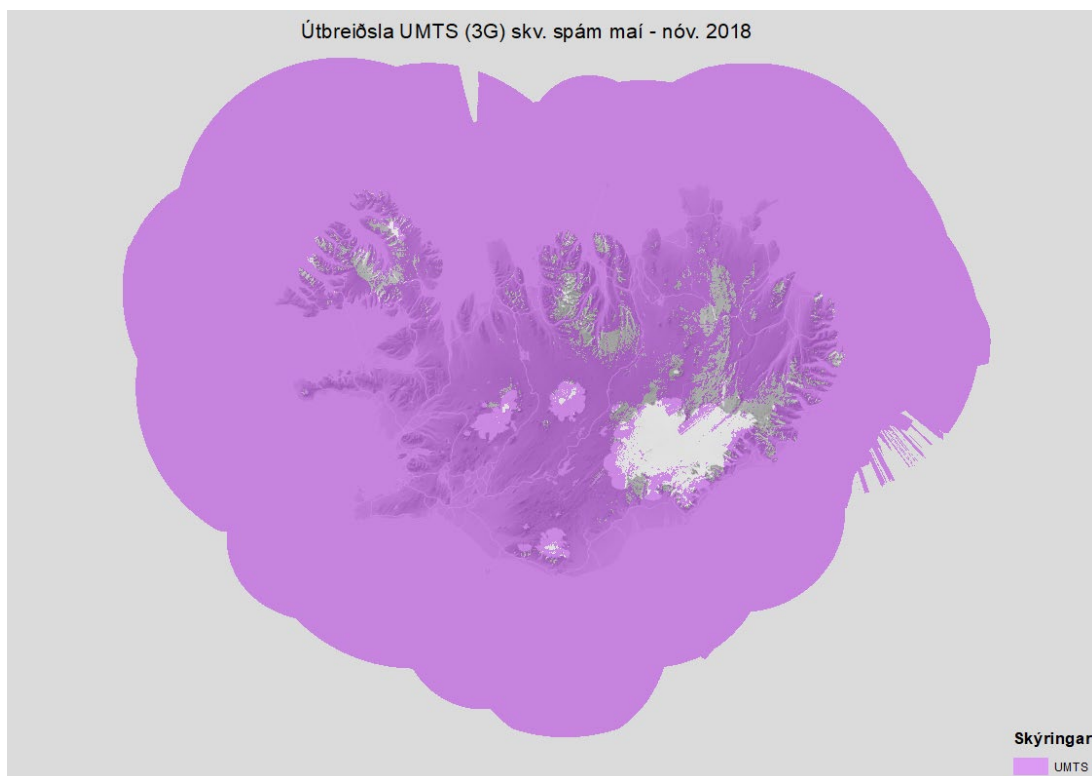
1.8 Aðgengi að þráðlausri farnetsþjónustu í samræmi við stefnumótun stjórnvalda í fjarSKIPTAáætlun

Á næstu mynd má sjá upplýsingar um þekju farneta á landinu samkvæmt spákortum PFS ásamt tölfræðisamanburð við markmið fjarSKIPTAáætlunar sem unnin er út frá sömu gögnum. Upplýsingarnar má einnig nálgast á vef stofnunarinnar, <https://www.pfs.is/fjarSKIPTI/utbreidslukort-og-tidnitoflur/>

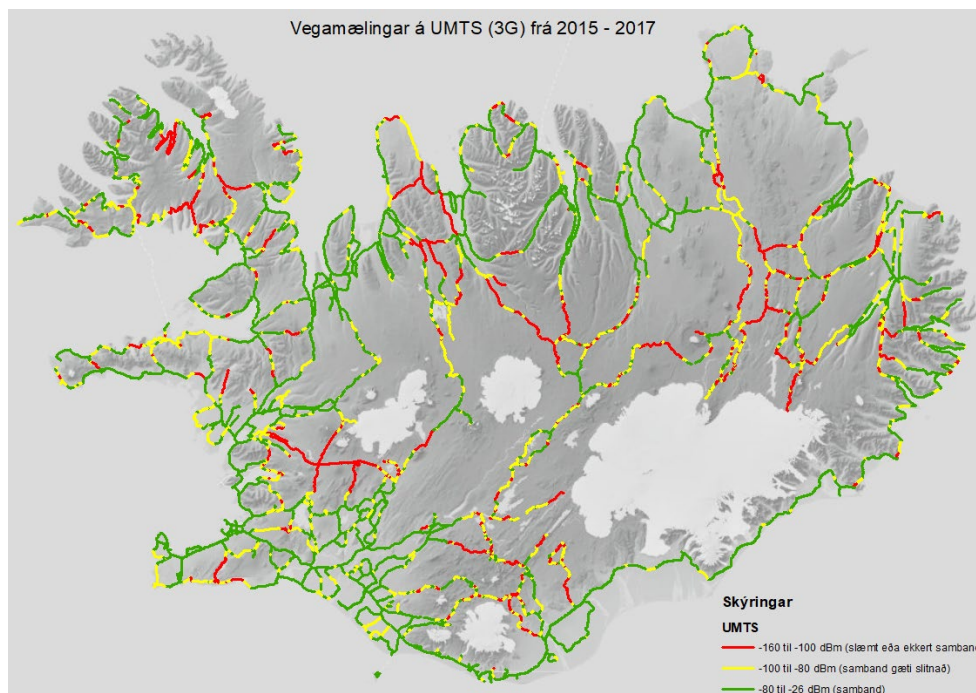
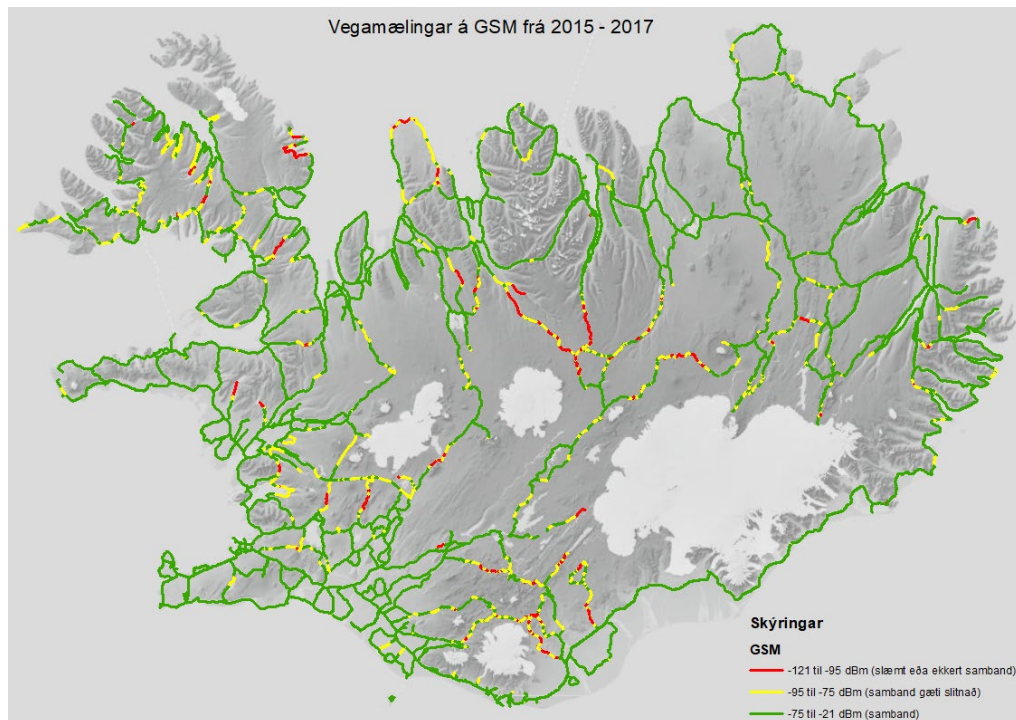


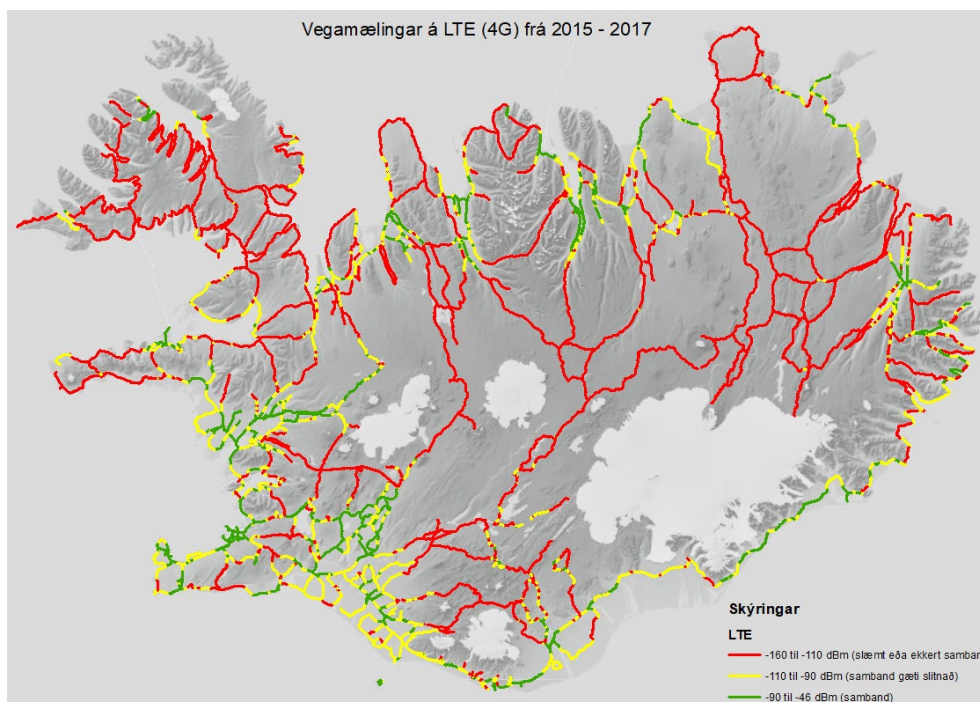
Tafla 1:

Hlutfall lögheimila sem eigi kost á háhraðafarneti	Markmið	99,5%
	Raunstaða skv. spám	99,99%
Hlutfall af landi þar sem háhraðafarnetsþjónusta er í boði	Markmið	80%
	Raunstaða skv. spám	89%
Hlutfall af hafsvæði kringum landið sem eigi kost á háhraðafarneti	Markmið	80%
	Raunstaða skv. spám	99,8%



Póst- og fjarskiptastofnun hefur á undanförunum árum gert mælingar á vegakerfi Íslands og má sjá niðurstöður mælinganna hér að neðan. Mælingarnar eru uppfærðar reglulega og þá er einnig stuðst við mæligögn frá fjarskiptafélögnum þar sem þau eru til staðar.





1.9 Ný fjarskiptaáætlun

Í fjarskiptaáætlun sem nú er í meðförum Alþingis koma fram eftirfarandi markmið stjórnvalda:

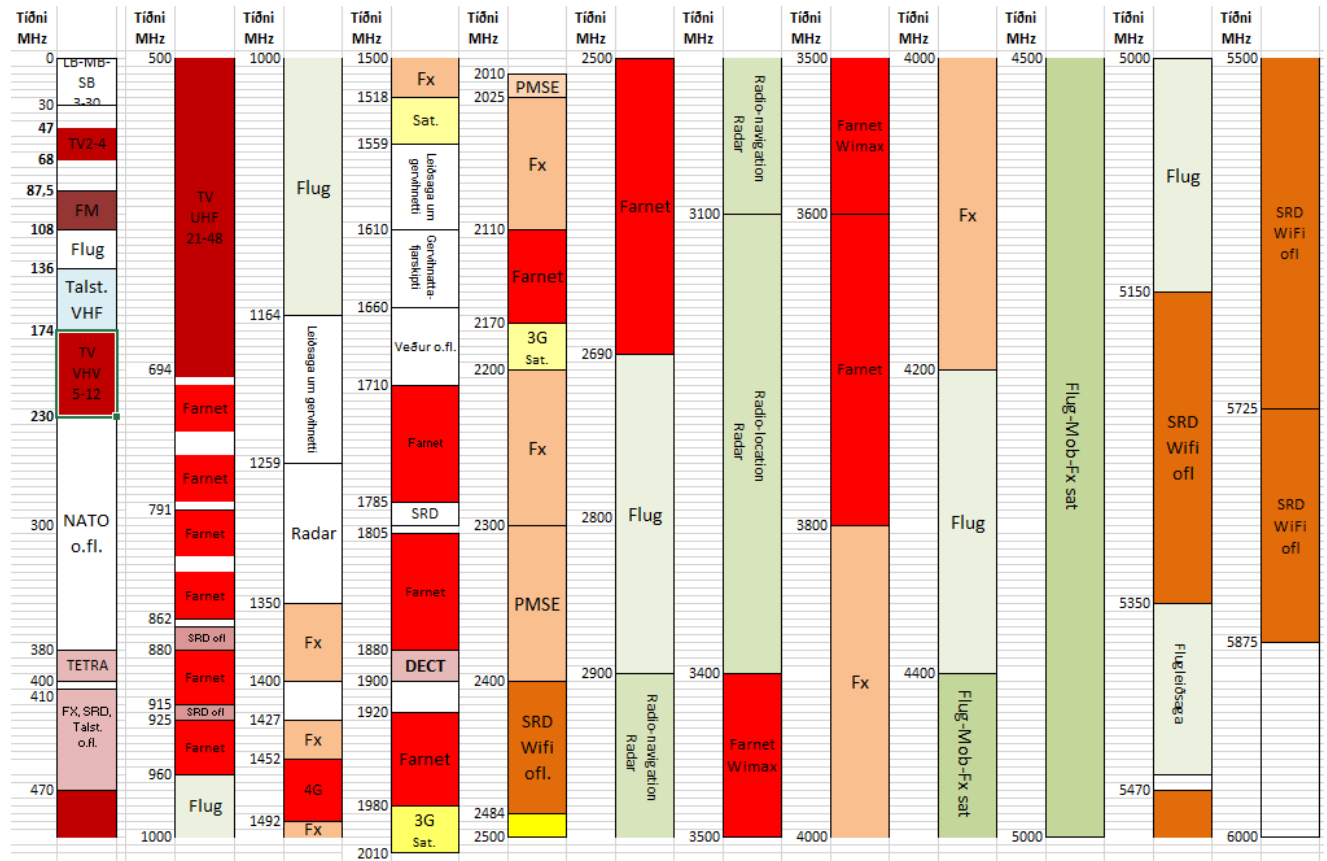
- Farnet
 - 2.1.4 Íslendingar verði meðal forystubjóða í hagnýtingu fimmtu kynslóðar farneta, 5G.
 - 2.1.5 Farnetssamband verði tryggt, meðal annars í þéttbýli, á þjóðvegum, fjölsóttum ferðamannastöðum og við strendur landsins.
- Um 5G

Stjórnvöld og hagsmunaaðilar hefji samtal um hagkvæma uppbyggingu 5G farneta og nauðsynlegra stuðningskerfa auk þess að styðja við nýsköpun um nýja þjónustu sem byggist á notkun 5G og öðrum fjarskiptum. Leitað verði leiða til að setja á fót þróunarverkefni þar sem reynir á 5G, samgöngur og stafræna þjónustu (samþættingarverkefni). Útbreiðslu- og gæðakröfur farneta verði endurskoðaðar í ljósi Internets hlutanna, nýrrar notkunar hárri fjarskiptatíðna og nýrrar þjónustu á 5G netum. Ísland taki virkan þátt í norrænum samstarfsverkefnum um þróun og innleiðingu 5G. Regluverkið þarf að styðja við skynsamlega og hagkvæma uppbyggingu innviða fyrir 5G.

Tafla 2. Árangursmælikvarðar markmiða og aðgerða:

Nr.	Markmið	HM	Mælikvarðar	Staða 2017	Viðmið 2019	Viðmið 2023
1	Aðgengileg og greið fjaraskipti.	9.c	Aðgengi lögheimila og ft. að 100 Mb/s.	80%	90%	99,9%
			Aðgengi lögheimila og ft. að 1 Gb/s.	30%	60%	90%
			Aðgengi lögheimila og ft. að ljósleiðaratengingu.	64%	78%	95%
			Aðgengi lögheimila að farsíma og farneti.	99,95%	99,95%	99,95%
2	Örugg fjaraskipti.		Öryggisvísitala.	Grunnmat verður gert 2018.	20% aukning.	Staða svipuð og hjá norrænu viðmiðunarriki.
			Talsamband/háhraðanet á vegum utan þéttbýlis.	95,6/82,7%	95,8/85%	97/90%
			Talsamband/háhraðanet á vegum í yfir 200 m hæð yfir sjávarmáli.	90,1/66,2%	90,1/66,5%	93/70%
3	Hagkvæm og skilvirk fjaraskipti.		Verð á fjaraskiptaþjónustu í samanburði við önnur OECD-ríki. Fjöldi þjónustupátta í flokki 25% landa með hagkvæmustu verð.	80%	80%	100%
4	Umhverfisvæn fjaraskipti.	9.c	Aðgengi lögheimila og ft. að ljósleiðaratengingu.	64%	78%	95%
			Aðgengi lögheimila að farsíma og farneti.	99,95%	99,95%	99,95%

Á myndinni hér að neðan má sjá gróft skipulag tíðnisviðsins á Íslandi í dag upp í 6000 MHz.



Spurning 1.1

Eru hagsmunaaðilar sammála PFS um stóru myndina varðandi þá framtíðarsýn sem sett er fram hér að ofan?

Spurning 1.2

Ef ekki, hvar greinir helst á milli?

1.10 Úthlutun á tíðni

PFS gaf fyrir nokkrum árum út lýsingu á aðferðafræði stofnunarinnar við úthlutun á tíðni. Var það gert eftir opið samráð við hagsmunaaðila. Sjá nánar á vef PFS,

<https://www.pfs.is/fjarskipti/tidnir-og-taekni/tidnimal/adferdir-vid-tidniuthlutanir/>

Í ljósi tækniþróunar á undanförunum árum telur PFS eðlilegt að stofnunin rýni þá aðferðafræði að nýju og bjóði hagsmunaaðilum til samtals um hugsanlegar breytingar á aðferðum sem notaðar eru við úthlutun á tíðni með einföldun og aukna sjálfvirkni í huga.

Spurning 1.3

Hafa hagsmunaaðilar áhuga á að taka þátt í slíku samtali við PFS?

Spurning 1.4

Eru einhverjar ábendingar eða athugasemdir um aðferðarfræði úthlutana sem hagsmunaaðilar vilja koma á framfæri í þessu samráði?

2. Ný tíðnistefna fyrir háhraða farnet, árin 2019 - 2025

Póst- og fjarskiptastofnun (PFS) birti tíðnistefnu sína fyrir árin 2015 – 2018, árið 2015. Í kjölfarið var birt umræðuskjal um ákveðin tíðnisvið og hagsmunaaðilar hvattir til að láta skoðun sína í ljós varðandi skipulag og úthlutun tíðna á komandi árum. Frá þessum tíma hefur PFS úthlutað tíðnisviði til farnetsþjónustu á 700 MHz, 800 MHz, 2100 MHz og 2600 MHz tíðnisviði en síðast nefnda tíðnisviðið hafði áður verið notað fyrir stafrænar sjónvarpsútsendingar (2600 MHz [MMDS]). 700 MHz og 800 MHz tíðnisviðin voru áður notuð fyrir hliðrænar sjónvarpsútsendingar.

PFS vinnur nú að nýrri langtíma stefnumótun varðandi tíðnimál í heild sinni.

Stofnunin telur að ný stefnumótun hvíli á þremur grunnstoðum:

- stóraukin notkun á hærra tíðnisviði vegna innleiðingar 5G farnetstækni
- kröfur um nýja þjónustu sem m.a. kemur til vegna fjórðu iðnbyltingarinnar sem þegar hefur hafið innreið sína
- aukin þörf á samnýtingu fjarskiptainnviða, m.a. með tilliti til þess að tryggja aðgengi að farnetsþjónustu

Tíðniúthlutanir fyrir farsímatíðnir/farnetstíðnir hafa gjarnan verið bundnar útbreiðslukröfum til að ná fram samfélagslegum markmiðum og gjaldtöku stillt í hóf. Þetta hefur sérstaklega átt við um lægri tíðnisvið sem henta vel fyrir meiri drægni. Nú eru líkur á að tíðnum sem úthlutað verður á næstu árum verði á mun hærra tíðnisviði en áður og henta því ekki vel til að auka útbreiðslu.

Í þessu sambandi má hugleiða hvaða leiðir séu farsælastar fyrir Íslendinga. Ísland býr við þá sérstöðu að vera fámennt og strjálbýlt þjóðfélag sem ekki á landamæri að öðrum ríkjum og því laust við ýmis vandamál sem því fylgja. Tíðnisvið sem við höfum til umráða fyrir farnetsþjónustuna, eru þau sömu og jafnvel meiri, og önnur lönd í Evrópu hafa til umráða, lönd sem í mörgum tilfellum eru mun minni að flatarmáli, mun fjölmennari og eiga landamæri að mörgum löndum. Útgáfa tíðniheimilda er eitt virkasta stjórnþæki stjórnvalda til að ná fram samfélagslegum markmiðum, t.d. um aðgengi að farnetsþjónustu og þjónustustig. Reynslan sýnir að kröfur héraðs um

samfélagsleg markmið hafa verið hóflegar, því markaðsaðilar hafa í flestum tilvikum veitt víðtækari þjónustu en kröfur voru gerðar til í tíðniheimildum.

Í seinni tíð hefur borið á því erlendis að lögð er áhersla á að fá sem hæst verð fyrir afnot af tíðninni og minni áhersla á samfélagsleg markmið.

Í síðustu úthlutun PFS árið 2017 var sú nýjung kynnt að tilboðsaðilum var gefinn kostur á að bjóða í uppbyggingu á ferðamannastöðum og fá á móti afslátt á verði fyrir tíðnina sem boðið var í.

Fleiri ákvæði má nota í þessu sambandi, hugsanlega með samtvinnun á fleiri en einu ákvæði. Ástæður slíkra ákvæða geta verið til að ná markmiðum um aðgengi að þjónustu/upplifun notenda, gæði þjónustu eða til að tryggja hagkvæma nýtingu tíðnisviðsins. Sem dæmi um slíkar kvaðir má nefna:

- Aðgengi að þjónustu, t.d. þjónustu innanhúss, í dreifbýli, á vegakerfinu eða á ferðamannastöðum, þ.m.t. uppbygging nýrra sendastaða
- Nýting, t.d. hagkvæm nýting á tíðnisviðinu, tæknileg hagkvæmni með samtvinnun tíðni (e. Carrier aggregation) sem miða að því að tryggja sem best gæði fyrir notendur
- Pak á magn tíðni sem markaðsaðilar geta boðið í, hugsunin er að tryggja jafna skiptingu milli markaðsaðila, sérstaklega á lægra tíðnisviði og að enginn einn aðili geti einokað tíðnisviðin
- Staðbundin úthlutun á tíðnisviði, sérstaklega á hærra tíðnisviði. Hér gæti m.a. verið um úthlutun til sveitarfélaga að ræða eða stórra fyrirtækja fyrir einkanet
- Innanlandsreiki, t.d. staðbundið á þjóðvegakerfinu
- Aðgengi að innviðum (sendastöðum, hýsingaraðstöðu eða ljósleiðara)

Spurning 2.1

PFS hefur áhuga á skoðunum hagsmunaaðila á notkun slíkra ákvæða í tíðnisheimildum sem verða gefnar út á næstu árum, sem og í hvaða tilvikum þær eiga rétt á sér eða ekki.

2.1 Samstarf og samnýting innviða

Færst hefur í vöxt bæði hér á landi eins og annars staðar í heiminum að fjarskiptafyrirtæki samnýti dreifikerfi enda af mörgum talið þjóðhagslega hagkvæmt. Þá er einnig vel þekkt í Evrópu að fjarskiptafyrirtæki samnýti tíðnisvið og hér á landi hafa tvö fjarskiptafélög óskað eftir og fengið heimild til slíkrar samnýtingar. Í ljósi þróunar fjarskiptatækninnar og með væntanlegri innleiðingu 5G er það skoðum PFS að samnýtingu innviða þurfi að skoða í enn víðara samhegni en áður, m.a. vegna þétttriðnari neta, sérstaklega í þéttbýli og meðfram þjóðvegakerfinu. Er þá ekki eingöngu átt við samnýtingu tíðna, heldur einnig á dreifikerfum og aðstöðu, t.d. á sendastöðum.

2.2 Ákvæði laga um samstarf og samnýtingu

Í fjarskiptalögum takast á tvenn sjónarmið um samstarf og samnýtingu. Samkeppni er grunnstef fjarskiptalaga á sama tíma og skynsamlegt er talið að heimila og jafnvel skilyrða samnýtingu innviða. Hafa verður í huga í þessu sambandi ákvæði samkeppnislaga þar sem samstarf aðila á samkeppnismarkaði, eins og fjarskiptamarkaði, er almennt ekki heimilt nema með sérstöku leyfi Samkeppniseftirlitsins og hugsanlega PFS og þá gjarnan að uppfylltum tilteknum skilyrðum.

Jafnframt er mikilvægt að hafa í huga að ákvæði um samnýtingu fela almennt í sér að eigandi innviðar heimilar eða er þvingaður til að láta keppinaut sinn hafa aðgang að verðmætum, gegn gjaldi, sem hann hefur komið upp. Uppbygging innviða getur verið bæði kostnaðar- og áhættusöm. Þá áhættu tekur eigandi innviðanna einn. Því verður að álíta sem svo að sé samnýtingin lögbvinguð sé um íþyngjandi aðgerð að ræða sem krefst málefnalegs rökstuðnings byggðan á sjónarmiðum almannahagsmuna.

Ákvæði um samstarf og samnýtingu má flokka samkvæmt núverandi regluverki á eftirfarandi hátt:

- 1) Almenn ákvæði sem ganga jafnt yfir markaðinn og skylda samnýtingu,
- 2) Sérstök ákvæði sem leiða af umtalsverðri markaðshlutdeild fjarskiptafélags og verða einungis lögð á tiltekinn markaðsaðila að undangenginni ítarlegri markaðsgreiningu,
- 3) Heimild til samstarfs og samnýtingar kjósi markaðsaðilar að vinna saman að uppfylltum skilyrðum Samkeppniseftirlitsins og PFS,
- 4) Tilskipun um aðgang að efnislegum grunnvirkjum,
- 5) Ríkisstyrkjareglur skylda aðgang (samnýtingu) að ríkisstyrktum innviðum á tilteknu verði.

Síðan verður að hafa í huga að viðskiptastefna tiltekins fyrirtækis getur falist í því að selja aðgang að innviðum og samnýta þá á þeim forsendum sem fyrirtækið ákveður. Ekki er hægt að þvinga fyrirtæki til að hafa slíka viðskiptastefnu, né hafa áhrif á útfærslu hennar, t.d. hvaða vörur eru seldar, nema lög heimili. Engin meginregla er til um það hvort og með hvaða hætti fyrirtæki selja aðgang að innviðum sínum. Almenn má þó segja að því meira sem er um lóðréttu samþættingu, þ.e. að sama fyrirtækið á innviði og þróar smásöluvörur

ofan á þá, því minni er hvatinn til að selja aðgang að innviðum á raunverulegum jafnræðisgrunni.

Unnið er að sérstöku umræðuskjali um samnýtingu og samstarf og stefnir PFS að því að það verði sett í opið samráð árið 2019.

Þær megin spurningar sem PFS telur að þurfi að svara í þessu skjali eru þessar:

Spurning 2.2

Hvaða sýn hafa hagsmunaaðilar á aukna samnýtingu fjarskiptainnviða?

- a) í þéttbýli
- b) í dreifbýli
- c) meðfram þjóðvegakerfinu

Spurning 2.3

Hversu langt telja hagsmunaaðilar að ganga eigi/þurfi í samnýtingu innviða varðandi:

- a) sendastaði
- b) tíðni
- c) ljósleiðara
- d) hýsingaraðstöðu

Spurning 2.4

Hvaða hlutverki eiga stjórnvöld að gegna til þess að auðvelda samnýtingu innviða?

Ljóst er að hið opinbera mun taka gjald fyrir þá tíðni sem úthlutað verður á næstu árum.

Spurning 2.5

Á markmið ríkisins að vera að fá sem hæst verð fyrir úthlutaða tíðni eða á verðgildið að liggja í þeim kvöðum sem við hana eru bundnar, t.d. um aðgengi að farnetsþjónustu og/eða samnýtingu á aðstöðu? Hvar liggja mörkin að mati hagsmunaaðila?

2.3 Nýtt samráð um tíðnistefnu

Stofnuninni þykir nú tími til kominn að setja fram samráðsskjal til að undirbúa endurskoðaða stefnu stofnunarinnar í tíðnimálum næstu sex ára, þ.e. 2019 - 2025. Í umræðuskjalinu er farið yfir helstu atriði tíðnistefnunnar sem snúa að ákveðnum tíðnisviðum sem verða til úthlutunar á næstu misserum og árum. Varpað er fram spurningum til hagsmunaaðila og þeir eru hvattir til að láta í ljósi skoðanir sínar varðandi þessi atriði.

Aðrar athugasemdir og ábendingar varðandi tíðnistefnuna eru vel þegnar hvort sem þær eru almennt um skjalið eða við einstaka efnisliði sem ekki er komið inn á í þessu umræðuskjali.

Mjög mikilvægt er að PFS berist vönduð umsögn frá hagsmunaaðilum enda munu viðbrögð hagsmunaaðila verða notuð í tvíþættum tilgangi:.

- 1) gefin verður út endurskoðuð tíðnistefna sem stofnunin mun styðjast við næstu árin
- 2) við forgangsröðun verkefna hjá stofnuninni varðandi útboð/uppboð tíðniheimilda

Í samráðsskjali þessu verður fjallað um hugsanlega þörf á bandbreidd fyrir háhraða farnetsþjónustu á næstu árum og hvaða tíðnisvið kunna að standa til boða til að mæta þeirri þörf. Í tengslum við úthlutanir tíðnisviða á síðustu árum hefur stofnunin haft samráð við hagsmunaaðila og m.a. spurt um mat þeirra á þörf fyrir tíðnisvið í náinni framtíð. Í ljós hefur komið að mat hagsmunaaðila er misjafnt og jafnvel ekki það sama frá einu samráði til annars. Að teknu tilliti til þeirrar hröðu tækniþróunar á þessu sviði er það ekki endilega óeðlilegt og því er það skoðun stofnunarinnar að tímabært sé að skapa umræðu um stefnu PFS í tíðnimálum til næstu sex ára.

Spurning 2.6

Hvert er mat hagsmunaaðila á þörf á tíðnisviði fyrir farnetsþjónustu á Íslandi á næstu árum?

Spurning 2.7

Hvaða tíðnisvið eru helst álitleg í þessu sambandi?

Spurning 2.8

Eins og fram kemur hér á eftir eru miklir möguleikar hérlandis til staðar varðandi frekari úthlutanir á tíðnisviði fyrir farnetsþjónustu á næstu misserum. Hvernig getur slík aukning á bandbreidd nýst samfélaginu miðað við þær sérstöku aðstæður sem eru á Íslandi?

3. Framtíðarsýn PFS fyrir háhraða farnetsþjónustu

Farnetsþjónusta er sá þáttur fjarskipta sem hefur vaxið hvað hraðast undanfarin ár á Íslandi. Með innleiðingu þriðju og fjórðu kynslóðar tækni jókst gagnaflutningshraði farsímakerfa mikið ásamt því að gagnamagn sem flutt er á farnetum hefur aukist til muna. Gera má ráð fyrir því að þessi þróun haldi áfram á næstu árum og reyndar er fyrirséð að gerðar verði enn meiri kröfur til hraðvirkra gagnasendinga og aukins gagnamagns í farsímaþjónustu, til dæmis við dreifingu myndefnis í farsíma, háhraðaaðgang að Netinu eða fyrirtækjanetum og breiðbandsaðgangur fyrir farsíma á öllu landinu.

Þráðlausar farsíma-/farnetsþjónustur eru þær þjónustur sem talið er að muni nýta verðmætustu tíðnisviðin í náninni framtíð. Það er því afar mikilvægt að PFS kanni hug hagsmunaaðila til áhuga þeirra á viðkomandi tíðnisviðum.

400 MHz tíðnisviðið (410 - 430 MHz, 450 – 470 MHz)

Eins og fram kemur í inngangi hér að ofan er unnið að því innan CEPT/ECC að skoða möguleika á að nýta þetta tíðnisvið fyrir neyðar- og öryggisfjarskipti (PPDR) ásamt talstöðvaþjónustu og þjónustu tengdra hluta (e. IoT). PFS mun áfram fylgjast með þessari þróun og halda hagsmunaaðilum upplýstum. Töluverð notkun er fyrir á þessu tíðnisviði hér á landi fyrir lítil fastasambönd og talstöðvarkerfi. Tíðnisviðið sem áður var notað fyrir NMT, 453-457,5 MHz/463,0-467,5 MHz eru hins vegar alveg laus í dag.

Spurning 3.1

PFS óskar eftir skoðun hagsmunaaðila á notkun þessa tíðnisviðs og hvort áhugi sé á því að því verði úthlutað?

Spurning 3.2

Hvaða þjónustu telja hagsmunaaðilar heppilegasta á tíðnisviðinu?

3.1 Tíðnisvið sem þegar hefur verið úthlutað

700 MHz tíðnisviðið (694 - 790 MHz)

Núverandi notkun tíðnisviðsins

PFS úthlutaði með tíðniuppboði árið 2017 tveimur bútum af þremur sem skilgreindir voru fyrir farnetsþjónustu, 713-723/768-778 MHz og 723-733/778-788 MHz. Það var Síminn sem átti hæsta boð í þessar tíðniheimildir. Ákveðið var að halda þriðju heimildinni eftir, m.a. vegna óvissu um framtíðarhögun neyðar- og öryggisfjarskipta á Íslandi. Eins og fram kemur í inngangi telur PFS að stjórnvöld þurfi sem fyrst að taka afstöðu til framtíðar TETRA kerfis til lengri tíma litið. Móta þarf stefnu um hvort styðjast eigi við og byggja upp nýtt, sérhæft kerfi eða nota almenn

farnetskerfi fyrir neyðar- og björgunaraðila þar sem sérstaklega skilgreindur og aðgreindur hluti almennra fjarskiptakerfa (netsneið) verði notaður.

Varðandi millikaflann (733-758 MHz) var sú ákvörðun tekin að loknu samráði 2015 að fylgjast með framvindu í Evrópu áður en ákveðið yrði með nýtingu hans. Staðan í Evrópu er enn óviss og því telur PFS rétt að bíða um sinn með úthlutun hans.

694-703	703-708	708-713	713-718	718-723	723-728	728-733	733-738	738-743	743-748	748-753	753-758	758-763	763-768	768-773	773-778	778-783	783-788	788-791
Guard band	Uplink						Gap	SDL (A)				Downlink						Guard band
9 MHz	30 MHz (6 blocks of 5 MHz)						5 MHz	20 MHz (zero up to 4 blocks of 5 MHz)				30 MHz (6 blocks of 5 MHz)						3 MHz

900 MHz og 1800 MHz tíðnisviðið

Núverandi notkun tíðnisviðsins

Þessi tíðnisvið eru í dag ráðstafað fyrir farsíma- og farnetsþjónustu á Íslandi. Þetta eru þau tíðnisvið sem eru notuð fyrir GSM farsímaþjónustu en tíðnisviðin er tæknilega óháð og ennfremur notuð fyrir 3G og 4G þjónustu, a.m.k. að hluta til. Nova, Síminn, Vodafone og IMC Ísland hafa tíðniheimildir á þessum tíðnisviðum í dag.

Áform PFS varðandi framtíðarnotkun 900 og 1800 MHz tíðnisviðanna

Tíðniheimildir á tíðnisviðunum eru með gildistíma til áranna 2022 og 2023.

Eins og fram kemur í inngangi er skynsamlegt að mati PFS að hugað verði að lokun GSM þjónustu og á það ekki síst við um þessi tíðnisvið. Tíðnisviðin eru nú skilgreind sem tæknilega óháð og því heimilt að nýta þau fyrir hvaða tækni sem er í farnetsþjónustu.

Spurning 3.4

PFS kallar eftir skoðun hagsmunaaðila á því hvort þeir sjái eitthvað sem hindrar það að gera áætlun um lokun GSM þjónustu á 900 MHz tíðnisviðinu við lok núverandi gildistíma tíðniheimildanna.

Spurning 3.5

PFS óskar eftir skoðun hagsmunaaðila á því hver tímaramminn ætti að vera á lokun GSM þjónustunnar. Mikilvægt er að aðgengi að 3G/4G þjónustu sé viðunandi á þeim tíma? Þá þarf að tryggja að útskipti endabúnaðar hafi verið náð.

Spurning 3.6

PFS óskar eftir því að vita hvort hagsmunaaðilar hyggjast sækja um úthlutun á tíðnisviðunum þegar gildistíma lýkur, árin 2022 og 2023.

Spurning 3.7

Þarf að viðhalda GSM á tilteknum svæðum vegna erlendra ferðamanna, aðallega á alþjóðaflugvöllum?

2100 MHz tíðnisviðið

Núverandi notkun tíðnisviðsins

Tíðnisviðin 1900-1980, og 2110-2170 MHz er nú tæknilega óháð og eru notuð fyrir 3G og 4G þjónustu í dag. Þremur tíðniheimildum hefur verið úthlutað fyrir 3G/UMTS þjónustu á þessu tíðnisviði til Símans, Vodafone og Nova.

Áform PFS varðandi framtíðarnotkun tíðnisviðsins

Tíðniheimildir á tíðnisviðinu eru með gildistíma til 2022 og þarf því að huga að endurúthlutun á því tíðnisviði á árinu 2021.

Spurning 3.8

PFS óskar eftir því að vita hvort hagsmunaaðilar hyggjast sækja um endurnýjun eða úthlutun á tíðnisviðinu þegar gildistíma lýkur, árið 2022.

3.2 Fjórða og fimmta kynslóð (4G og 5G) farneta og framtíðartíðnisvið farnetsþjónustu (sem hefur ekki verið úthlutað hér á landi)

Fjórða kynslóð farneta (4G/LTE) hefur þegar verið innleidd á Íslandi og stendur uppbygging enn yfir og á væntanlega eftir að gera það næstu árin. Þrjú fjarskiptafyrirtæki reka nú farnet á 700, 800, 900, 1800, 2100 og 2600 MHz tíðnisviðunum, ýmist með 3G eða 4G tækni.

PFS leitast ávallt við að tryggja að nægjanlegt tíðnisvið verði laust til notkunar fyrir aðila sem vilja tryggja íslenskum neytendum og erlendum ferðamönnum alls staðar á landinu góða þjónustu sem kemur til móts við þarfir þeirra á hverjum tíma. Eins og fram hefur komið hefur mikil aukning orðið í gagnaflutningshraða og flutningi gagna á farnetum síðustu ár með aukinni notkun snjalltækja (snjallsíma, spjaldtölva og fartölva) sem að stórum hluta hafa möguleika á að tengjast farnetsþjónustu. Ekki sér fyrir endann á þessari þróun og því er líklegt að þörf á auknu tíðnisviði til að veita slíka þjónustu verði enn meiri.

Fimmta kynslóð farneta (5G) hefur enn ekki hafið innreið sína á Íslandi þó að segja megi að ýmsar þjónustur sem kenndar eru við 5G séu að einhverju leyti í boði nú þegar.

Eins og fram kemur í inngangi er líklegt að uppbygging eiginlegra 5G neta hefjist hér á landi upp úr 2020 og því fellur það innan gildistíma uppfærðrar tíðnistefnu PFS. Það er því tímabært að huga að því hvaða tíðnisvið þarf að tryggja að séu aðgengileg fyrir markaðsaðila ásamt því að kanna hug hagsmunaaðila varðandi framtíðarsýn þeirra um þörf á tíðnisviði og tímasetningar. Í framhaldinu getur PFS þá sett fram áætlun varðandi tíðniúthlutun næstu ára.

Tíðnisviðin sem samræmd hafa verið innan Evrópu fyrir háhraða farnetsþjónustu eru:

Tíðnisvið	Heimild
➤ 700 MHz tíðnisviðið (tíðnisviðsins)	ECC(14)062 (úthlutun hefur farið fram á hluta)
➤ 1450 MHz tíðnisviðið	ECC(13)03
➤ 2.3 GHz tíðnisviðið	ECC(14)02
➤ 2.6 GHz tíðnisviðið (tíðnisviðsins)	ECC(05)05 (úthlutun hefur farið fram á hluta)
➤ 3.4 - 3.8 GHz tíðnisviðið	ECC DEC (11)06 og ECC Report 216
➤ 26 GHz	ECC Decision (18)06

Spurning 3.9

PFS óskar eftir að hagsmunaaðilar láti í ljós áhuga sinn á ofangreindum tíðnisviðum fyrir fjórðu og fimmtu kynslóðar farnetsþjónustu á Íslandi.

- a. Næstu fimm ár
- b. Næstu tíu til fimmtán ár

Spurning 3.10

Óskað er eftir að fram komi hve mikið tíðnisvið viðkomandi telur þörf á, á hvaða tíðnisviði, fyrirhugaða tækni, hvenær verði þörf á tíðnisviðinu og hver áform varðandi uppbyggingu kerfis eru, þ.e. landsdekkandi eða staðbundin.

3.3 1450 MHz tíðnisviðið (1452 – 1492 MHz)

Núverandi notkun tíðnisviðsins

Engin notkun er á þessu tíðnisviði í dag á Íslandi en hluti tíðnisviðsins (1452-1479.5 MHz) var hugsað fyrir stafræna hljóðvarpsþjónustu (T-DAB; Terrestrial Digital Audio Broadcasting), en frá því hefur verið horfið. Hér á landi hefur hins vegar ekki verið áhugi á að bjóða DAB þjónustu. Nefna má að gert ráð fyrir DAB þjónustu á tíðnisviði í kringum 230 MHz.

Áform PFS varðandi framtíðarnotkun tíðnisviðsins

CEPT (ECC) hefur ákveðið (CEPT report 54) að ákjósanlegast sé að samræma notkun tíðnisviðsins fyrir þráðlausa háhraðanetsþjónustu fyrir niðurhal (e. WBB SDL; Wireless broadband Supplemental downlink) með óparaðri tíðnihögun. ECC telur mikilvægt að auka möguleika á niðurbáli í farnetum til að takast á við aukningu gagnamagns í þráðlausum farnetum. Tæknin sem notuð er í dag fyrir háhraða farnetsþjónustu (UMTS og LTE) er nú þegar undirbúin (stöðluð) fyrir slíka viðbót og samnýtingu á pöruðum og ópöruðum tíðnisviðum. PFS áformar að fylgja ráðum ECC varðandi nýtingu á tíðnisviðinu komi í ljós að áhugi sé á því hjá hagsmunaaðilum.

Spurning 3.11

Óskað er eftir skoðunum markaðsaðila á nýtingu 1450 MHz tíðnisviðsins í ljósi ofanritaðs.

3.4 2.3 GHz tíðnisviðið (2300 – 2400 MHz)

Núverandi notkun tíðnisviðsins

Á tíðnisviðinu eru nú nokkur færanleg sambönd fyrir sjónvarp (TV linkar) og hefur 3 x 8 MHz rásum verið úthlutað. Enginn gildistími er á þessum heimildum en þessi sambönd þarf að færa við breytta notkun tíðnisviðsins. Í dag er 2300 – 2315 MHz og 2360-2400 MHz ekki í notkun.

Áform PFS varðandi framtíðarnotkun tíðnisviðsins

Framkvæmdastjórn evrópusambandsins (EC) hefur tekið ákvörðun um að 2.3 GHz tíðnisviðið (2300 – 2400 MHz) verði notað fyrir þráðlausa háhraðanetsþjónustu innan Evrópusambandsins. Að beiðni EC hefur CEPT (ECC) samræmt tæknileg skilyrði fyrir þjónustuna og skipt tíðnisviðinu upp í samtals 20 búta, hverjum fyrir sig 5 MHz sbr. mynd hér að neðan. Gert er ráð fyrir að ópöruðu tíðnisviði (TDD).

TDD (MHz)																			
2300 MHz	2305 MHz	2305 MHz	2310 MHz	2310 MHz	2315 MHz	2320 MHz	2320 MHz	2325 MHz	2325 MHz	2330 MHz	2330 MHz	2335 MHz	2340 MHz	2340 MHz	2345 MHz	2345 MHz	2350 MHz	2350 MHz	2355 MHz
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Spurning 3.12

PFS óskar eftir skoðunum hagsmunaaðila um hvaða þjónustu þeir sjái fyrir sér á tíðnisviðinu og hvaða skammtastærð væri heppileg með tilliti til úthlutunar.

3.5 2.6 GHz tíðnisviðið (2500 – 2690 MHz)

Núverandi notkun tíðnisviðsins

Fjögur fyrirtæki eru með tíðniheimildir fyrir farnetsþjónustu á tíðnisviðinu, Nova, Síminn, Vodafone og Yellow Mobile, samtals 2x70 MHz. Þessar tíðniheimildir voru gefnar út að afloknu uppboði vorið 2017 og gilda til ársins 2032.

Áform PFS varðandi framtíðarnotkun tíðnisviðsins

Eftir stendur 50 MHz (millikafli) sem er skilgreint með óparaðri högun (TDD), annað hvort sem

- viðbótartíðni fyrir niðurhal (SDD: Supplementary Downlink) eða
- úthlutað sem 5 MHz blokkum.

Ef áhugi reynist fyrir hendi áformar PFS að úthluta þessari tíðni við næstu úthlutun.

Högun 2.6 GHz tíðnisviðsins

2500 MHz	2505 MHz	2510 MHz	2515 MHz	2520 MHz	2525 MHz	2530 MHz	2535 MHz	2540 MHz	2545 MHz	2550 MHz	2555 MHz	2560 MHz	2565 MHz	2570 MHz	2575 MHz	2580 MHz	2585 MHz	2590 MHz	2595 MHz	2600 MHz	2605 MHz	2610 MHz	2615 MHz	2620 MHz	2625 MHz	2630 MHz	2635 MHz	2640 MHz	2645 MHz	2650 MHz	2655 MHz	2660 MHz	2665 MHz	2670 MHz	2675 MHz	2680 MHz	2685 MHz	2690 MHz
UL 01	UL 02	UL 03	UL 04	UL 05	UL 06	UL 07	UL 08	UL 09	UL 10	UL 11	UL 12	UL 13	UL 14	Alternative 1: TDD blocks*								DL 01	DL 02	DL 03	DL 04	DL 05	DL 06	DL 07	DL 08	DL 09	DL 10	DL 11	DL 12	DL 13	DL 14			
FDD Uplink Blocks														Alternative 2: Supplemental Downlink blocks*								FDD Downlink Blocks																

Spurning 3.13

PFS óskar eftir að hagsmunaaðilar láti í ljós áhuga sinn á tíðnisviðinu, bæði varðandi þörf, heppilega högn og tímasetningu úthlutunar.

3.5 3.4 – 3.8 GHz tíðnisviðið (3400 – 3800 MHz)

Núverandi notkun tíðnisviðsins

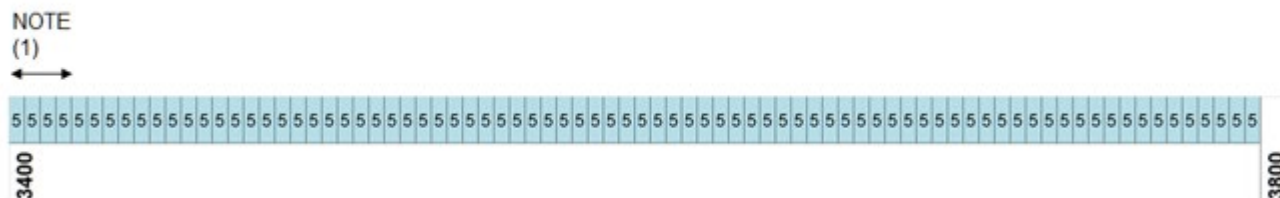
Nokkur fyrirtæki eru í dag með 2x14 MHz tíðniheimildir fyrir staðbundin aðgangsnét á landsbyggðinni (Suðurland, Borgarfjörður, og Norð-Austurland) á 3.4 – 3.6 MHz tíðnisviðinu. Heimildir þessar renna út á tímabilinu 2018 – 2021.

Á 3.6 – 3.8 MHz tíðnisviðinu eru í dag útgefnar tíðniheimildir fyrir tvö sambönd milli Vestmannaeyja og lands með gildistíma til 2022.

Eins og komið hefur fram hér að framan eru dæmi um að starfrækt séu svokölluð einkafarnet, einkum af stórfyrirtækjum. Til þess að koma til móts við slík net hafa einhverjir eftirlitsaðilar í Evrópu ákveði að halda eftir hluta tíðnisviðsins til úthlutunar staðbundið fyrir starfsemi einkaneta.

Áform PFS varðandi framtíðarnotkun tíðnisviðsins ECC hefur ákveðið að tíðnisviðið verði samræmt óparað tíðnisvið og notað fyrir háhraða aðgangs- og farnetsþjónustu, þó án þess að það trufla þá þjónustu sem nú þegar er starfrækt á tíðnisviðunum. Tíðnisviðinu er skipt upp í 5 MHz hluta en heimilt er að sameina þá til að ná meiri bandbreidd.

Ópöruð högun 3400 – 3800 MHz tíðnisviðsins



Spurning 3.14

PFS óskar eftir skoðunum hagsmunaaðila um hvaða þjónustu þeir sjái fyrir sér á tíðnisviðinu og hvaða skammtastærð væri heppileg með tilliti til úthlutunar.

Spurning 3.15

Sjá hagsmunaaðilar fyrir sér að hluti tíðnisviðsins verði úthlutað til staðbundinna nota, t.d. fyrir þráðlaust aðgangsneta um fastan nettengipunkt?

Spurning 3.16

Sjá hagsmunaaðilar fyrir sér að tíðnisviðið verði notað á landsvísu, í þéttbýli sem og dreifbýli?

Spurning 3.17

Sjá hagsmunaaðilar fyrir sér þörf á því að PFS haldi eftir hluta tíðnisviðsins til úthlutunar staðbundið fyrir starfsemi einkaneta?

3.6 26 GHz tíðnisviðið (24.25-27.5 GHz)

Núverandi notkun tíðnisviðsins

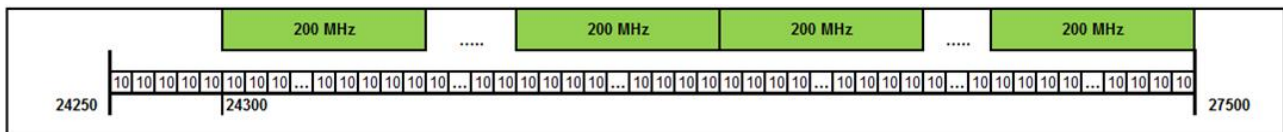
Tíðnisviðið er í mjög takmarkaðri notkun á Íslandi í dag.

Áform PFS varðandi framtíðarnotkun tíðnisviðsins

Í ákvörðun ECC frá því í júlí 2018 kemur fram að tíðnisviðið verði notað fyrir háhraða farnetsþjónustu en þó skuli eftirlitsstofnanir hvers lands taka tillit til núverandi og framtíðar notkunar jarðstöðva (EESS/SRS fyrir móttöku og FSS sendastöðvar).

Hér að neðan má sjá samræmda högun tíðnisviðsins en þar er gert ráð fyrir:

- TDD högun í 200 MHz hlutum
- Mögulegt er að minnka stærðina í 50 MHz hluta



Spurning 3.18

PFS óskar eftir skoðunum hagsmunaaðila um hvaða þjónustu þeir sjái fyrir sér á tíðnisviðinu og hvaða skammtastærð væri heppileg með tilliti til úthlutunar.

Spurning 3.19

Sjá hagsmunaaðilar fyrir sér að tíðnisviðið verði notað á landsvísu, í þéttbýli sem og dreifbýli?

Spurning 3.20

Hvenær sjá hagsmunaaðilar þörf á úthlutun á 26 GHz tíðnisviðinu?

4. Tíðnisvið sem eru óleyfisskyld (opin tíðnisvið)

Mikil umræða fer fram um þessar mundir um notkun tíðnisviðs sem ekki er leyfisskyld fyrir farnetsþjónustu, bæði fyrir símtöl og gagnaflutningsþjónustu. Margir telja að þessi möguleiki muni gegna lykilhlutverki í framtíðinni og jafnvel í náninni framtíð til þess að létta á umferð um farsíma og farnet og til að bæta samband þar sem það kann að vera slakt (inni á heimilum eða vinnustöðum). Ekki er þörf á fjárfestingu fjarskiptafélaganna þar sem þessi net eru til staðar í dag og því gæti verið um sparnað í fjárfestingu að ræða í einhverjum tilvikum.

Spurning 4.1

Hafa umsagnaraðilar myndað sér skoðun á þessu eða hafa þeir áætlun um að nýta þennan möguleika í fyrirsjáanlegri framtíð?

5. UHF tíðnisviðið, 470 MHz - 694 MHz

Núverandi notkun tíðnisviðsins

UHF tíðnisviðið 470-694 MHz er notað fyrir stafrænt sjónvarp hér á landi. Búið er að heimila notkun á þremur fléttum hér á landi auk einnar til viðbótar á höfuðborgarsvæðinu. Úthlutanir hafa fyrst og fremst verið af neðri helming tíðnisviðsins og heildarfjöldi senda rúmlega 300. Einnig er heimilt að starfrækja þráðlausa hljóðnema á þeim rásum sem ekki eru notaðar fyrir sjónvarp á hverjum stað. Ekki þarf sérstaka tíðniheimild fyrir þeim og eru þær heimildir víkjandi gagnvart stafrænu sjónvarpi.

ECC hefur frá því á miðju ári 2013 unnið að framtíðarsýn varðandi notkun UHF tíðnisviðsins, en útgangspunktur í þeirri vinnu er sú þróun sem nú á sér stað varðandi 700 MHz tíðnisviðið.

Þegar tekið er tillit til þeirrar þróunar sem á sér stað í útsendingum/afhendingu sjónvarpsefnis á fastlínu og þráðlausu umhverfi er hugsanlegt að eftirfarandi eigi eftir að verða framtíðin.

- Sjónvarpsþjónustur munu halda áfram að þróast eins og sjá má af bættum myndgæðum og upplifun notenda með innleiðingu HDTV, UHD TV, 3DTV o.s.frv.
- Línulegt áhorf mun áfram verða sú leið sem flestir notendur munu nota sér í nálægri framtíð. Tímaflakk og pöntun þjónustu (on-demand) eða ólínulegt áhorf mun halda áfram að aukast, drifin áfram af þjónustum eins og YouTube, Netflix, Hulu, BBC iPlayer og fl.
- Eins og stendur á meirihluti áhorfsins (línulegt og ólínulegt) sér stað innan veggja heimilisins og er ósennilegt að það muni breytast til muna. Áhorf utan

veggja heimilisins fer vaxandi en verður áfram takmörkuð miðað við heimaáhorf

- Stórir skjáir munu halda áfram að vera mest notaðir við áhorf sjónvarps þrátt fyrir að áhorf á smærri snjalltæki muni áfram aukast. Á heimilinu verður seinni kosturinn drifinn áfram af aðgengi þráðlausra heimatenginga (WiFi)
- Færsla þjónustu frá hefðbundinni tækni yfir í háskerpu tækni (SDTV í HDTV) og innleiðing endurbættrar háskerpu tækni (UHDTV)
- Framboð efnis mun halda áfram að aukast
- Í mörgum ríkjum Evrópu er háskerpupjónusta þegar í boði í þráðlausri stafrænni útsendingu (DTT) og þessi þróun er líkleg til að verða ríkjandi þegar litið er til næstu ára.
- Sambland af útvarps- og breiðbandsþjónustu verður raunin, hugsanlega með þátttöku þráðlausrar breiðbandsþjónustu til þess að tryggja aukinn aðgang notenda að línulegu og ólínulegu efnis
- Þróun í þráðlausum stafrænum sjónvarpsdreifikerfum (DTT) mun styðja við stærri einnar-tíðni-net (SFN) og af þeim sökum hagkvæmari notkun tíðnisviðsins
- Stefna Evrópusambandsins um stafræna þróun (European Digital Agenda [DAE]) mun leiða til aukinnar afkastagetu breiðbandsþjónustu sem aftur getur leitt til betri aðgangs að sjónvarpsþjónustu yfir internetið (m.a. IPTV)
- Möguleikar á útvarpi í 4G (LTE) kerfum (Broadcast and eMBMS) gefa kost á því að dreifa efni en slík tækni er nú innleidd í 4G og 5G staðla. Þó ber að taka fram að þráðlaus farnetskerfi nýta tíðnisviðið enn sem komið er ekki á jafn hagkvæman hátt og þeir staðlar sem notaðir eru við þráðlausa dreifingu stafræns sjónvarps í dag (DVB). Með breyttri hegðun notenda þar sem sífellt fleiri kjósa að horfa á sjónvarpsefni í streymi þegar þeim hentar og með gígabita hraða í 4G/5G ásamt mikið minni tengitíma má leiða að því líkum að sjónvarp yfir þráðlaust internet geti í framtíðinni orðið arftaki hinnar hefðbundnu dreifingar á UHF (DVB) hvort sem það verður með útvarpi (e. broadcast) eða sem streymisþjónusta.
- Ný þráðlaus snjalltæki (spjaldtölvur og snjallsímar) bjóða upp á sífellt betra notendaumhverfi fyrir neyslu á þráðlausu sjónvarpsefni

Að teknu tilliti til ofangreinds telur PFS að tryggja þurfi áframhaldandi aðgengi þráðlausra stafrænna dreifikerfa (DTT) að UHF tíðnisviðinu, a.m.k. næsta áratuginn, en styður um leið áframhaldandi rannsóknir á samnýtingu tíðnisviðsins með þráðlausum farnetum.

Niðurstaða PFS úr síðasta samráði var eftirfarandi:

Það er ljóst að ekki eru allir umsagnaraðilar sammála um framtíðarþróun UHF tíðnisviðsins eins og fram kemur hér að ofan enda um mismunandi hagsmuni að ræða og enn ekki ljóst hver þróunin verður hér á landi og í Evrópu. PFS mun áfram fylgjast með umræðu og þróun þessara mála í Evrópu. Einnig verður fróðlegt að sjá hvort þróunin á Íslandi verður sú sem fram kemur í umfjöllun PFS, m.a. hvort farnetskerfin muni hugsanlega leysa hefðbundna sjónvarpsþjónustu af (t.d. á afmörkuðum svæðum). Einnig verður athyglivert að fylgjast með þróun ólínulegs áhorfs bæði í fastanetstengingum og á farnetstengingum.

Ekki verður séð að farnetskerfin séu enn sem komið er farin að leysa hefðbundna sjónvarpsþjónustu af hólmi en þó er útvarp á farnetskerfum nú tæknilega möguleg og komið í staðla fyrir 4G og 5G eins og fram kemur hér að ofan. PFS þykir því ástæða til að óska aftur eftir skoðun hagsmunaaðila varðandi framtíð UHF tíðnisviðsins.

Spurning 5.1

PFS kallar á ný eftir skoðun hagsmunaaðila varðandi framtíðarsýn þeirra á UHF tíðnisviðið, 470 MHz - 694 MHz.

Spurning 5.2

Telja hagsmunaaðilar að sérstakar aðstæður geti átt við á Íslandi varðandi nýtingu UHF tíðnisviðsins, 470 MHz - 694 MHz?

6. Tíðni fyrir hljóðvarp

Eins og fram kemur hér að ofan eru hljóðvarpsútsendingar á langbylgju (148,5 – 255 kHz) og á FM (87,5 – 108 MHz).

PFS efndi til opins samráðs um úthlutun tíðna fyrir FM hljóðvarp á árinu 2017. Í kjölfar þess samráðs var úthlutað aukatíðni fyrir fjórar dagskrár. Í samráðinu komu ekki fram óskir um tíðni fyrir nýjar dagskrár.

Samræmt tíðnisvið fyrir DAB hljóðvarp er 223 – 240 MHz og fyrir millibylgju (MF) 526.5 – 1606.5 MHz. Ekki er fyrirsjánlegur skortur á tíðni fyrir þjónustuna.

Spurning 6.1

Hvaða skoðun hafa hagsmunaaðilar á framtíðartíðninotkun hljóðvarps varðandi þjónustu á FM, millibylgju og DAB?

Eins og fram hefur komið í fyrri samráðum PFS við hagsmunaaðila um skipan tíðnmála og staðsetningu sendastaða fyrir FM hljóðvarp er ljóst að það er nokkur

eftirspurn umfram framboð á FM tíðnum.¹ Hluti af vandamálinu er skortur á ákjósanlegum sendastöðum á höfuðborgarsvæðinu, en það kann að ágerast á nætu árum ef sendastaðurinn á Vatnsenda verður lagður undir íbúðarbyggð. Komi til þess að takmarka þurfi tíðniúthlutanir á FM tíðnisviðinu, meira frá því sem nú er, hefur PFS heimild til að setja skilyrði fyrir úthlutun tíðna fyrir hljóðvarp og sjónvarp, sem byggjast á menningarlegum sjónarmiðum s.s. til þess að stuðla að almennri menningarþróun og efla íslenska tungu.

(Sjá niðurstöðu samráðs PFS, dags. 30. júní 2017, um úthlutun tíðna fyrir hljóðvarp: <https://www.pfs.is/um-pfs/frettir/frett/2017/06/30/Nidurstodur-ur-samradi-um-uthlutun-tidna-fyrir-hljodvarp/>)

Spurning 6.2.

Hafa hagsmunaaðilar skoðun á því, þegar frekari takmörkunar er þörf á úthlutun á FM tíðnum, að láta íslenskt og menningartengt efni, t.d. fréttir og þjóðamáladagskrá, njóta meiri forgangs við úthlutun ef velja þarf á milli aðila við úthlutun?

7. Annað

Spurning 7.1

Er eitthvað annað sem hagsmunaaðilar vilja koma á framfæri varðandi tíðnisvið fyrir farnetsþjónustur eða stefnumótun stjórnaða þar að lútandi?

Spurning 7.2

Er eitthvað annað sem hagsmunaaðilar vilja koma á framfæri varðandi tíðnisvið fyrir útvarpsþjónustu og fastasambönd eða stefnumótun stjórnaða þar að lútandi?

Svarfrestur og meðferð svara

PFS stefnir að því að birta svörin við spurningunum í samráðinu. PFS áformar að birta allar upplýsingar og svör sem fram koma í umsögnum umsagnaraðila, nema að þeir bendi á tiltekin atriði sem þeir óska trúnaðar um. Beiðni um slíkt verður að vera rökstudd.

- Frestur til að skila inn umsögnum er til kl. **12.00 mánudaginn 4. mars 2019**. Svörum skal skilað til Þorleifs Jónassonar (thorleifur@pfs.is)