

PFS(20)-04

Niðurstaða samráðs um úthlutun á 5G tíðniheimildum



PÓST- OG FJARSKIPTASTOFNUN

Efnisyfirlit

1. Almenn	2
2. Frekari rannsóknir á truflanavanda á 3,6 GHz tíðnisviðinu	2
2.1. Útkoma rannsókna	2
2.2. Áhrif og viðbrögð vegna minni truflanavanda	2
3. Umsagnir aðila	3
3.1. Um úthlutun samkvæmt samráðsaðferð	4
3.2. Útdeiling á tíðniböndum innan 3,6 GHz tíðnisviðinu	4
3.3. Kröfur framleiðanda búnaðar til prófana	5
3.4. Óvissa um skuldbindingar og endurskoðun skilmála við endurnýjun tíðniheimildanna	6
3.5. Kröfur til gagnaflutningshraða	9
3.6. Um gagnkvæman aðgang og samnýtingu	9
3.7. Eftirfylgni á skuldbindingum tíðniheimilda	11
4. Umsóknir um úthlutun	12
4.1. Umsóknir aðila	12
4.2. Aðgerðir PFS	13
5. Áform stjórnvalda vegna öryggi 5G þjónustu	13
5.1. Tilkynning um áform stjórnvalda	13
5.2. Viðbrögð PFS	14
6. Niðurstaða samráðs og næstu skref	15

1. Almennt

Þann 20. desember 2019 efndi Póst- og fjarskiptastofnun til almenns og opins samráð við hagsmunaaðila um áform stofnunarinnar um úthlutun á 5G tíðniheimildum til núverandi tíðnirétthafa 4G tíðniheimilda, ef umsóknir frá þeim bærumst um það. Þessi tíðnirétthafar eru Síminn hf., Sýn ehf. og Nova ehf. og eru þeir hér eftir, í niðurstöðuskjali þessu, nefndir *aðilar*.

Í samráðsskjalinu fór PFS yfir röksemdir sínar og forsendur fyrir því að úthluta tíðniheimildunum á grundvelli samráðsaðferðar, fremur en að efna til uppboðs á þeim eins og gert hefur verið á undanförunum árum. Í hnotskurn má segja að ástæðan ráðist af óvissu um hvernig þróun á uppbygginu 5G muni eiga sér stað á næstu árum, breytingum sem fyrirséðar eru á fjarskiptalögum og munu m.a. varða stjórnslu tíðnimála, endurskoðun á skipulagi tíðnirófsins vegna tíðniheimilda sem falla úr gildi á árunum 2022-2023, auk ákveðins truflunarvanda af völdum loftneta fyrir MMDS sjónvarpdreifikerfið sem hefur haft áhrif á gæði tíðnisviðs fyrir háhraða farnetsþjónustu.

Umsagnir bárust frá fjórum aðilum: Síminn hf., Sýn ehf. Nova ehf (umsagnir frá þeim fólu jafnframt í sér umsókn um úthlutun) og frá Gagnaveitu Reykjavíkur ehf. (GR).

Það er mat PFS að umsagnaraðilar geri almennt ekki athugasemdir við að þremur af fjórum tíðniheimildum á 3,6 GHz tíðnisviðinu sé úthlutað með samráðsaðferð, þótt lesa megi það út úr umsögnunum að þarfir aðila geti verið nokkuð mismunandi, t.d. varðandi hraða uppbyggingar á næstu misserum. PFS telur að tiltölulega vægar kröfur til uppbyggingar á úthlutunartímabilinu séu almennt til þess fallnar að mæta mismunandi þörfum aðila.

2. Frekari rannsóknir á truflanavanda á 3,6 GHz tíðnisviðinu

2.1. Útkoma rannsókna

Eins og boðað var í samráðsskjalinu var farið út í frekari rannsóknir á umfangi og áhrifum truflanavandans sem er að finna á hluta af tíðnisviði C3600 tíðniheimildarinnar. Var rannsóknin framkvæmd í samvinnu við Nova ehf. sem hefur verið með prófanir á 5G þjónustu á 3,6 GHz. Voru truflanavaldar staðsettir mjög nálægt 5G sendi og voru teknar út prófanir þegar sent var út annars vegar á tiltölulega veiklu afli og hins vegar með miklu afli. Í ljós kom að truflunin reyndist hafa minni áhrif á þjónustuna en ætlað hafði verið. Truflunin hefur lítil sem engin áhrif á niðurhalshraðann og tekur u.þ.b. 15% af upphalshraðanum í slæmu merki. Niðurstöðuskjal mælinga eru birtar í viðauka við skjal þetta.

Truflanir eru því ekki í því magni að það ætti að koma í veg fyrir að C3600 tíðnisviðið geti verið nýtt í 5G og mun minna hlutfall af heildartíðni verður fyrir truflun en gert var ráð fyrir í upphafi. Það gefur því tækifæri á að nýta C3600 strax að því gefnu að áfram verði haldið með hreinsun á sviðinu eins og áætlanir PFS gera ráð fyrir.

2.2. Áhrif og viðbrögð vegna minni truflanavanda

Þegar niðurstöður framangreindra prófana í samstarfi við Nova ehf. lágu fyrir, þ.e. að truflanavandi myndi ekki standa því fyrir þrifum að úthluta C3600 tíðniheimildinni, eins og búist hafði verið við í forsendum samráðsskjalsins, barst PFS ósk frá Nova ehf., sbr. tölvupóst dags. 18. febrúar 2020, um breytingu á vali tíðniheimildar í umsókn félagsins. Þar sem truflanir

á tíðnisviði C3600 tíðniheimildarinnar væru mun umfangsminni en áætlað var væri það ósk félagsins að fá þeirri tíðniheimild úthlutað fremur en B3600, eins og tilgreint var í upphaflegri umsókn.

Með tilliti til þessarar beiðni Nova ehf. um breytingu á umsókn félagsins og PFS var sammála ályktun Nova ehf. um að ekkert stæði því í vegi að úthluta C3600 taldi PFS rétt að fallast á að sú heimild væri laus til ráðstöfunar í úthlutun þessari. Það er eftir sem áður mat PFS að mikilvægt sé að geyma eina heimild af fjórum til síðari úthlutunar, enda ljóst að henni verður ekki til viðbótar, a.m.k. ekki án frekar skoðunar um samkeppnisstöðu 4G tíðniréttshafanna, úthlutað til eins af þremur 4G tíðniréttshöfum á grundvelli samráðs. Mun nærtækara að þar komi til skoðunar sjónarmið samkeppnisaðferðar við úthlutun, mögulega með aðlögun á skilyrðum fyrir innkomu nýs aðila. Með tilliti til þess að landfræðilegt þjónustusvæði A3600 tíðniheimildarinnar verður takmarkað á Suðurlandinu til 1. september 2021, telur PFS rétt að sú tíðniheimild komi ekki til úthlutar að sinni. Því hefur sú breyting orðið á forsendum úthlutunarinnar að það eru eftirfarandi tíðniheimildir á 3,6 GHz sem koma til úthlutunar.

Auðkenni tíðniheimildar	Tíðnisvið	Stærð
B3600	3500-3600 MHz	100 MHz
C3600	3600-3700 MHz	100 MHz
D3600	3700-3800 MHz	100 MHz

Með tilliti til framangreindrar breytingar á forsendum úthlutunar taldi PFS rétt að upplýsa aðra tíðniréttshafa 4G heimilda um að C3600 tíðniheimildin kæmi til úthlutunar í stað A3600 og leita eftir því hvort að sú breyting hefði áhrif á val þeirra á tíðniheimild á 3,6 GHz tíðnisviðinu, sbr. tölvupóst PFS, dags 18. febrúar 2020.

Svar barst frá Símanum hf., dags. 19. febrúar 2020, þar sem kom fram að þessi breyting hefði ekki áhrif á vilja félagsins til að fá úthlutun á B3600 heimildinni. Jafnframt spurði félagið út í hvaða útbreiðslukröfur myndu fylgja C3600, en þær voru mismunandi fyrir annars vegar A3600 og hins vegar B3600 og D3600. PFS upplýsti að sömu útbreiðslu- og uppbyggingar myndu gilda fyrir C3600, eins og eiga við um B3600 og D3600. Einnig óskaði félagið eftir því að fá afhentar niðurstöður truflanamælinga PFS á 3,6 GHz tíðnisviðinu, sem stofnunin sendi aðilum þann 20. febrúar 2020, auk þess sem þær eru birtar í viðauka við skjal þetta.

Þann 20. febrúar 2020 barst PFS svar frá Sýn ehf. þess efnis að félagið veldi D3600.

3. Umsagnir aðila

Í köflunum hér á eftir verður gerð grein fyrir athugasemdum umsagnaraðila. Það ber að athuga að PFS gerir eingöngu grein fyrir þeim athugasemdum/ábendingum sem stofnunin telur þörf á því að tjá afstöðu sína til. Atriði sem fram koma í umsögnum aðila að öðru leyti geta þó haft þýðingu, þótt ekki sé talið tilefni til að fjalla um þau í niðurstöðuskjali þessu.

3.1. Um úthlutun samkvæmt samráðsaðferð

Í umsögn GR, dags. 31. janúar 2020, er tekið undir kosti þess að úthluta 5G tíðneimildum með samráðsaðferð, eins og PFS leggur upp með, við þær aðstæður sem nú eru uppi. Á hinn bóginn telur GR rétt að áréttu tiltekið sjónarmið, sbr. nánar upp úr umsögn félagsins:

GR

GR tekur undir það sjónarmið PFS að samráðsaðferð sé álitleg aðferð til að búa til hvata fyrir uppbyggingu á 5G netum. Hins vegar vill GR benda á eftirfarandi varðandi samráðsaðferðina sem fyrirhuguð er.

Mikilvægt er, ef samráðsaðferð verður beitt, að PFS hagi útboðinu með þeim hætti að mögulegt sé fyrir nýjan aðila að koma inn á markaðinn á næstu árum. Sérstaklega ef óeðlileg samþjöppun á sér stað. Það er mjög mikilvægt að ráðist verði strax í að losna við truflanavanda á C3600 þannig að nýr aðili geti mögulega séð sér fært að koma inn á markaðinn síðar.

Afstaða PFS

Eins og fram kemur í samráðskjalinu telur PFS mikilvægt að búa svo um hnútana að útiloka ekki innkomu nýrra aðila á því að bjóða upp á 5G þjónustu við ráðstöfunum á þeim tíðniböndum sem verða meginburðarbönd háhraða gagnaflutningsþjónustu á næstu árum. Á sama tíma telur PFS nauðsynlegt að sýnt verði fram á fýsileika þess fyrir nýjan aðila að byggja upp alhliða og landsdekkandi farnet fyrir 5G þjónustu, án aðgangs að tíðnum á lægri og langdrægari farnetstíðnum. Hvað sem þessu líður hefur PFS einmitt gert ráð fyrir að C3600 geti komið úthlutunar til nýs aðila í almennu og opnu úthlutunarferli á síðari stigum, t.d. á árunum 2022-2023, þegar gildistími fjölmargra tíðniheimilda fellur úr gildi og tilefni er til þess að taka skipulag tíðnirófsins til heildstæðrar endurskoðunar.

3.2. Útdeiling á tíðniböndum innan 3,6 GHz tíðnisviðinu

Umsögn Nova barst með bréfi dags. 17. janúar 2020. Í henni leggur Nova til að tekin verði rökstudd afstaða til þess hvernig einstökum tíðniheimildum verður úthlutað til aðila, sbr. eftirfarandi:

Nova

Við leggjum á það áherslu að horft verði til samnýtingar möguleika á búnaði þegar raðað er niður á tíðniband þar sem Nova hyggst byggja upp með búnaði sem hefur getu til að nýta allt að 200Mhz tíðniband. Í því samhengi teljum við mikilvægt að horft verði til að úthluta tíðnisviðum þannig að búnaður nýtist sem best. Til þess að tíðnisvið nýtist sem best til samnýtingar leggur Nova áherslu á B3600 band svo hægt verði að bjóða uppá samnýtingu við A tíðniband frá upphafi.

Í því samhengi óskar Nova frekar eftir því að afstaða verði tekin til úthlutunar inná tíðnibönd heldur en að varpa hlutkesti, þar sem hagkvæmni í samnýtingu búnaðar stuðlar að betri nýtingu tíðnisviða sem eru til úthlutunar.

Afstaða PFS

PFS taldi rétt að gera ráð fyrir þeim möguleika að allir aðilar myndu sækja um úthlutun á sömu tíðniheimild og til að gæta jafnræðis, undir slíkum kringumstæðum, væri rétt að varpa hlutkesti um hvaða aðili fengi úthlutunina á viðkomandi heimild.

Nú liggur fyrir að aðilar hafa allir sótt um sitthvora tíðniheimildina af þeim þremur sem nú er verið að úthluta á 3,6 GHz tíðnisviðinu. Ekki gerist því þörf á því að taka afstöðu til sjónarmiða Nova um að hlutkesti ætti ekki að ráða útdeilingu á einstökum tíðniheimildum til aðila.

3.3. Kröfur framleiðanda búnaðar til prófana

Í athugasemdum Símans hf., dags. 27. janúar 2020, er bent á að stórir framleiðendur á endabúnaði framkvæmi sjálfir umfangsmiklar prófanir á 5G dreifikerfum áður en að opnað er á að símar frá þeim geti tengst kerfum farsímafélaga. Þessar prófanir geta tekið einhverja mánuði. Af þessum sökum telur félagið fyrirhugaðan gildistíma fyrirhugaðrar úthlutunar vera full skamman. Til mótvægis við þetta leggur Síminn til tvær tillögur til breytinga sem hægt væri að velja á milli, sbr. nánari skýringar:

Síminn

Síminn leggur [...] til að skilyrðum verði breytt (A) eða tímabundinn gildistími lengdur (B).

A) Óbreyttur gildistími en uppbyggingar skilyrðum breytt þannig að sendistöðum verði fækkað um 10 í heimild A, B og D. Einnig verði útbreiðslu krafa lækkuð um 5%.

Tíðniheimildir B3600 og D3600

Almenn krafa: Þjónustusvæði 5G þjónustu nái til 25% landsmanna og settir hafa verið upp og virkjaðir a.m.k. 30 5G sendar fyrir 31. desember 2021.

Sértæk krafa: Byggja skal upp 5G net í einum byggðarkjarna upp úr hverjum stærðarflokki sem nær til a.m.k. 90% íbúa byggðakjarnans og veitir að lágmarki 500 Mb/s meðalgagnaflutningshraða fyrir 31. desember 2021.

Tíðniheimild A3600 (vegna tímabundinnar takmörkunar á þjónustusvæði)

Almenn krafa: Þjónustusvæði 5G þjónustu nái til 15% landsmanna og settir hafa verið upp og virkjaðir a.m.k. 20 5G sendar fyrir 31. desember 2021.

Sértæk krafa: Byggja skal upp 5G net í einum byggðarkjarna upp úr hverjum stærðarflokki sem nær til a.m.k. 90% íbúa byggðakjarnans og veitir að lágmarki 500 Mb/s meðalgagnaflutningshraða fyrir 31. desember 2021

B) Gildistími lengdur til 31. desember 2022 en uppbyggingar skilyrði verða óbreytt.

Tíðniheimildir B3600 og D3600

Almenn krafa: Þjónustusvæði 5G þjónustu nái til 30% landsmanna og settir hafa verið upp og virkjaðir a.m.k. 40 5G sendar fyrir 31. desember 2022.

Sértæk krafa: Byggja skal upp 5G net í einum byggðarkjarna upp úr hverjum stærðarflokki sem nær til a.m.k. 95% íbúa byggðakjarnans og veitir að lágmarki 500 Mb/s meðalgagnaflutningshraða fyrir 31. desember 2022.

Tíðniheimild A3600 (vegna tímabundinnar takmörkunar á þjónustusvæði)

Almenn krafa: Þjónustusvæði 5G þjónustu nái til 20% landsmanna og settir hafa verið upp og virkjaðir a.m.k. 30 5G sendar fyrir 31. desember 2022.

Sértæk krafa: Byggja skal upp 5G net í einum byggðarkjarna upp úr hverjum stærðarflokki sem nær til a.m.k. 95% íbúa byggðakjarnans og veitir að lágmarki 500 Mb/s meðalgagnaflutningshraða fyrir 31. desember 2022

Afstaða PFS

PFS hefur skilning á því að fjarskiptafyrirtæki geti þurft að gera ráðstafanir til að uppfylla kröfur af hálfu birgja, t.d. prófanir á virkni endabúnaðar á dreifikerfi áður en kemur til markaðssetningar á viðkomandi búnaði.

PFS telur vera tilefni til að reyna lágmarka þá óvissu sem fylgir skammtímaúthlutun eins og frekast er kostur, þ.e. að láta millibilsástandið vara eins stutt og hægt er og stefna að því að endurnýja tíðniheimildirnar eins fljótt og auðið verður, eftir gildistöku nýrra fjarskiptalaga, eða í síðasta lagi í lok árs 2021. Til að koma til móts við sjónarmið Símans telur PFS því vænlegra að fallast á að draga úr útbreiðslu- og uppbyggingarkröfum á umræddu tímabili í samræmi við tillögu Símans um leið A).

3.4. Óvissa um skuldbindingar og endurskoðun skilmála við endurnýjun tíðniheimildanna

Síminn mótmælir því að skilmálar tíðniheimildar verði endurskoðaðir við lok gildistíma úthlutunarinnar og telur íþyngjandi kvaðir sem lagðar eru á síðar geri falið í sér forsendubrest á fjárfestingu og framboð þjónustu. Þessu er nánar lýst í umsögn Símans.

Síminn

Varðandi endurnýjun tíðnileyfa þá vill Síminn gera nokkrar athugasemdir. Síminn leggst alfarið gegn hugmyndum PFS að endurnýja heimildir með breyttum skilmálum án þess að gera með nokkrum hætti skilmerkilega grein fyrir því hverjar þær breytingar eru. Fjarskiptafyrirtæki sem sækja um leyfi núna, fjárfesta á þeim grundvelli. Ef það er óljóst hverjar breytingarnar verða þá getur það leitt til þess að það dragi úr vilja fjarskiptafyrirtækjanna til þess að nýta leyfin sem best. Þetta gefur haft þau áhrif að fjárfestingar tefjist enda er PFS í raun með fullkomlega opna heimild til þess að endurnýja leyfin með allt öðrum skilmálum, breyttum kröfu og mun meiri kostnaði.

Forsendur fyrir notkun leyfis geta fallið um sjálft sig er það bætist við kostnaður við leyfið enda hlýtur að skipta mestu máli að leyfið sé nýtt. Síminn leggur til að framangreindur skilmáli með eftirfarandi hætti:

„Breyttir skilmálar skulu aðeins vera með ívilnandi hætti og skal gæta jafnræðis gagnvart öðrum fjarskiptafyrirtækjum sem hafa fengið úthlutað leyfum á sama tíma.“

Afstaða PFS

PFS gerir sér grein fyrir að það er ákveðin óvissa um hvaða skuldbindingar munu fylgja úthlutun tíðnanna við endurnýjun heimildanna. Því taldi PFS ekki vera forsendur fyrir úthlutun tíðnanna til langs tíma (jafnvel til 20 ára) eða að úthluta þeim í uppboði með tilheyrandi fjárfestingarkostnaði fyrir aðila. Á sama tíma er ljóst að tíðnum verður ekki úthlutað án kröfu um skilvirka nýtingu. PFS lagði því fram tillögu um tiltölulega hóflega uppbygginu á millibilstímabilinu eða til lok árs 2021. Ekki verður séð að aðilar geri almennt séð athugasemdir við þær kröfur, sbr. þó A) tillaga Símans sem PFS hefur ákveðið að fallast á.

Aðilar verða að hafa það hugfast að verið er úthluta þessum tíðnum til þeirra endurgjaldslaust. Ástæðan er m.a. þessi óvissa um hverjar hinar endanlegu skuldbindingar munu verða. Kröfur um uppbyggingu fela að sjálfsögðu í sér kostnað, en sá kostnaður hefur tiltekna samlegð með almennu viðhaldi og þróun á neti aðila, sem þeir hefðu e.t.v. ráðist í án sérstakrar kröfu þar að lútandi. Þá eru uppbyggingarskuldbindingarnar settar þannig fram að það mun ekki varða vanefndum eða broti á skilmálum tíðniheimilda sem leitt geti afturköllunar eða dagsekta, eins og jafnan er reglan. Afleiðingin verður einkum sú, ef aðili kys að fara ekki út í uppbyggingu á umræddu tímabili eða nær ekki því lágmarki sem kveðið er á um, að honum gefst ekki kostur á endurnýjun heimildarinnar, þ.e. hún fer í almennt úthlutunarferli þegar þar að kemur. Aðilar þessa samráðs og mögulega öðrum aðilum gefst þá tækifæri til að hreppa umræddar tíðniheimildir í opnu og gegnsæju ferli, líklega útboði/uppboði. PFS gerir sér grein fyrir því að það kann að vera valkostur fyrir aðila að fá úthlutun á grundvelli þessa samráðs en halda að sér höndum við uppbyggingu og gera frekar ráð fyrir því að taka þátt í almennu úthlutunarferli umræddra tíðna á árunum 2022-2023, þegar allar skuldbindingar og kvaðir munu liggja fyrir með skýrum hætti. Eins og uppbyggingarkröfurnar eru settar fram er því ekki verið að skuldbinda aðila til aðgerða. Athugasemd Símans er því ekki réttmæt að álitu PFS.

Af framangreindum ástæðum getur PFS ekki fallist á breytingatillögu Símans hvað þetta varðar.

Hvað varðar fyrirsegjanleika um þær kvaðir sem lagaðar verða á handhafa þeirra tíðniheimilda sem verða endurnýjaðar ríkir í sjálfu sér ekki fullkomin óvissa um þær. Kvaðirnar munu byggja á nýjum fjarskiptalögum, sbr. sérstaklega 16. gr. frumvarps til nýrra fjarskiptalaga sem kynnt hefur verið í samráðsgátt stjórnvalda.¹ Munu helstu kvaðir lúta að útbreiðslu þjónustu, mögulega samnýtingu á óvirkum og virkum grunnvirkja, útfærslur á umsemjanlegum reiknaðgangi og sameignlegri útbreiðslu (e. joint roll-out), sbr. 2 mgr. 16. gr. frumvarpsins. Til frekari glöggvunar geta aðilar kynnt sér 47. gr. Kóðans (fjarskiptatilskipun ESB) um þau skilyrði sem hægt er binda tíðniheimildir og samhverfar kvaðir sem eftirlitstjórnvöldum er heimilt að leggja á samkvæmt 4. mgr. 61. gr. hans.

Varðandi uppbyggingarkvaðir geta aðilar átt von á að hún verði tvískipt, eins og gert er ráð fyrir í þessari úthlutun, þ.e. annars vegar *almennar* kröfur, þar sem búast má við því að prósentuhlutfall útbreiðslu miðað við fólksfjölda verði hækkuð frá því sem nú er gert ráð fyrir og hins vegar *sértækar* uppbyggingarkröfur, þar sem áfram verður unnið að því að 5G væða helstu byggðakjarna landsins utan höfuðborgarsvæðisins, sbr. sú flokkun sem PFS hefur sett

¹ Sjá frumvarp á samráðsgátt stjórnvalda: [https://samradsgatt.island.is/oll-mal/\\$Cases/Details/?id=2562](https://samradsgatt.island.is/oll-mal/$Cases/Details/?id=2562)

fram í samráði þessu. Jafnframt mega aðilar gera ráð fyrir því að almennt endurmat fari fram á samfélagslegum kröfum varðandi farnet í ljósi fjarskiptaáætlunar fyrir árin 2019 til 2023 og stefnu í fjarskiptum fyrir árin 2019 til 2033. Einnig er sennilegt að afleiðingar óveðursins 10.-12. desember sl. geti haft einhver áhrif á kröfur til farneta. Búast má við því að kvaðir um uppbyggingu muni fara fram í áföngum yfir tiltekið tímabil.

Í umsögn Sýn er að finna efnislega sambærilegar athugasemdir hvað varða óvissu um þær skuldbindingar sem mun fylgja úthlutun tíðniheimildanna til lengri tíma. Með tilliti til þessa og mismunandi forsendur sem aðilar gefa sér, t.d. um hraða uppbyggingar, gerir Sýn tiltekna tillögu þessu til mótvægis. Þessi sjónarmið í umsögn Sýnar eru svo hljóðandi:

Sýn

Enn fremur munu áherslur fyrirtækjanna í 5G verða ólíkar. Sum fyrirtæki munu leggja áherslu á einfalda hraðaaukningu sem kemur í fyrstu útgáfu 5G staðlanna meðan að önnur fyrirtæki munu leggja áherslu á tækni fyrir framþróun í fjarskiptum fyrir fyrirtæki og fyrir IoT, en sá hluti staðlanna er ekki klár og sú 5G tækni verður því ekki þekkt fyrr en eftir ca. 2-3 ár.

Kostnaður farsímafyrirtækjanna til ríkisins og til uppbyggingarkrafa vegna 3.6 GHz bandsins er óljós á núverandi tímamarki, t.d. varðandi verð og árgjöld tíðnibandsins, sérstaklega til lengri tíma, sbr. t.d. frumvarp til nýrra fjarskiptalaga. Óvissa og ógagnsæi varðandi verð og kostnað í kringum endurúthlutun á 3.6 GHz bandinu, eins og það er kynnt í samráðsskjalinu er einnig áhyggjuefni og erfitt að gangast undir kvaðir sem ekki liggja fyrir á þessari stundu. Sifelldar auknar álögur á farsímafyrirtækin með aukinni tíðniþörf (gjöld í uppboðum og endurúthlutunum, auk árgjalda) hafa ekki gert þeim auðvelt fyrir að fjármagna uppbyggingu og auka þjónustu til viðskiptavina sinna. Tekjur af farsímapjónustu hafa þar að auki dregist saman síðustu ár þrátt fyrir aukinn kostnað.

Með vísan til framangreinds er það mat Vodafone að skynsamlegra sé á núverandi tímamarki að eingöngu verði um framlengingu á „tímabundnum“ heimildum á 3.6 GHz tíðniböndum. Skynsamlegt væri þó að fastsetja hvaða 100MHz hluta tíðnibandsins hvert fyrirtæki fengi úthlutað, bæði í tímabundinni úthlutun sem og framtíðarúthlutun. Tilgangurinn með þessari leið væri að Nova sem hefur óskað eftir tíðniúthlutun (og aðrir ekki) geti hafið sína uppbyggingu með hagkvæmum hætti og vitað á hvaða tíðnibandi það verði í framtíðinni, en aðrir aðilar á sama tíma séu ekki skyldugir (eða settir í ójafna stöðu) í uppbyggingu sem þeir hugsanlega eru ekki tilbúnir í.

Afstaða PFS

PFS vísar til afstöðu sinnar til sambærilegra ábendinga Símans um óvissu þeirra skuldbindinga sem fylgja munu tíðniheimildunum til lengri tíma. Kröfur til uppbyggingar eru fremur settar fram sem *hvatar* fremur en um sé að ræða bindandi skuldbindingar. Þá liggur fyrir í megindráttum hvers eðlis endurskoðaðir skilmálar verða í þeim tíðniheimildum sem verða endurnýjaðar við lok gildistíma skammtímaúthlutunarinnar.

Hvað varðar tillögu Sýn um ráðstöfun tíðniheimildanna, þ.e. að festa hvaða 5G tíðniheimild hver 4G tíðniréttar muni fá, bæði til bæði skemmri og lengri tíma, þannig að hver aðili geti byggt upp á sínum hraða og forsendum, í ljósi óvissunnar sem ríkir á næstu árum, að þá getur

PFS ekki fallist á hana. Í reynd myndi slík aðgerð fela í úthlutun tíðna án kröfu til skilvirkar nýtingar og í reynd fela í sér að tíðnisvið væri „frátekið“ fyrir tiltekið fjarskiptafyrirtæki án þessa að fyrir lægju nokkrar skuldbindandi fyrirætlanir þess um uppbyggingu á 5G neti. Út frá sjónarmiðum um skilvirka nýtingu tíðna og jafnræði fjarskiptafyrirtækja á markaði, þ.m.t. mögulegra þriðju eða nýrra aðila, myndi slík ráðstöfun aldrei fást staðist 9. gr. fjarskiptalaga.

3.5. Kröfur til gagnaflutningshraða

Sýn gerir athugasemd við kröfu til lágmarks meðalgagnaflutningshraða sem fylgja uppbyggingarkröfum til loka árs 2021. Um þetta segir Sýn:

Sýn

Varðandi kröfu um 500 Mbit/s meðalgagnaflutningshraða á 5G leggjum við til að 2020 og 2021 sé þessi hraði takmarkaður við t.d. 200 Mbit/s, hægt verði að auka við kröfurnar við endurúthlutun 2022. Rökin fyrir þessu eru mjög einföld, það er nákvæmlega engin þörf 2020 eða 2021 á 500Mbit/s aðgangi fyrir viðskiptavinum farsímafyrirtækjanna. Getur einhver almenn þjónusta í dag í farsíma nýtt sér meira en 100 Mbit/s í dag? Er fyrir séð að það verði komin almenn þjónusta á næstu 2 árum sem krefst meira en 200 Mbit/s? Það er mat Vodafone að slíkt sé ekki fyrir séð og því óþarfi að setja svona íþyngjandi kröfur á farsímafyrirtækin, því þessi krafa hefur í för með sér mikinn aukakostnað á flutningslagi, til þriðju aðila (Míla, GR etc). Auk þessa er aðgengi að endabúnaði í 5G mjög takmarkaður í dag og mjög dýr og ólíklegt að meira en 5-10% þjóðarinnar verði komið með 5G væddan búnað árið 2021.

Afstaða PFS

Almennt telur PFS eðlilegt að gera metnaðarfullar kröfur til gagnaflutningshraða, einkum hvað varðar 5G farnetsþjónustu, sem rætt er um að verði raunverulegur valkostur sem þjónustuleið í 1 Gb/s samfélagi sem stefnt er að á næstu árum. Hins vegar getur PFS fallist á að e.t.v. sé ekki þörf á 500 Mb/s hraða á næstu tveimur árum og að taka verði tillit til aukalegs kostnaðar aðila við að uppfylla þá kröfu.

Með tilliti til framangreinds hyggst PFS fallast á tillögu Sýn og lækka viðmið um lágmarks meðalagagnaflutningshraða við lok uppbyggingartímabils niður í 200 Mb/s. Þó með þeim áskilnaði að meðallágmarkshraðinn kunni að vera aukinn við endurskoðun skilmála í þeim tíðniheimildum sem verða endurnýjaðar í lok árs 2021 og að hraðinn fari þá fljótlega í framhaldi af því upp í 500 Mb/s.

3.6. Um gagnkvæman aðgang og samnýtingu

Sýn telur þörf á því að PFS útskýri og útfæri nánar hvað eigi að felast í kröfum um gagnkvæman aðgang að netum sem byggð eru upp í byggðakjörnum samkvæmt sértækri uppbyggingarkröfu. Jafnframt telur Sýn mikilvægt að aðilum verði almennt heimilt að samnýta búnað og aðstöðu til að uppfylla útbreiðslu- og uppbyggingarskuldbindingar sem kunna að fylgja tíðniréttindum. Um þetta segir í umsögn Sýn:

Sýn

Talað er um gagnkvæman aðgang í kafla 7.3 á nokkrum stöðum. Hvað varðar byggðakjarnana og skuldbindingu um að veita gagnkvæman aðgang, þarf að skilgreina með skýrum hætti

þennan aðgang. Vodafone telur eðlilegt í ljósi þess að ekki verði heimilt að velja sama byggðakjarnann, að sú skuldbinding verði um „aktífan“ aðgang, þ.e. reikiaðgang, sýndaraðgang eða annað sambærilegt sem farsímafyrirtækin geta komið sér saman um. Verð til farsímafyrirtækis sem nýtir sér slíkan aðgang sé stýrt af PFS með einhverjum hætti svo komið verði í veg fyrir „synjun aðgangs í reynd“ með óhóflegri verðlagningu.

Talað er um að með gagnkvæmum aðgangi sé átt við aðgang að „passífum hluta farneta“. Vodafone telur þetta ekki ganga upp með skynsömum hætti hvað varðar 5G, enda er passífur og aktífur hluti búnaðarins í 5G sambyggður að mestu leyti. Rétt væri því að jafnvel ganga lengra hvað varðar gagnkvæman aðgang að álitum Vodafone.

Hvað varðar allar kröfur PFS um uppbyggingu telur Vodafone að leyfa eigi hvers kyns samnýtingu og aðgang milli farsímafyrirtækja eins og kostur er, og að kröfur um útbreiðslu etc verði byggðar á hinni raunverulegu þjónustu sem farsímafyrirtæki veitir, óháð því hvort það sé í gegnum aðgang að búnaði/kerfum annarra farsímafyrirtækja eða í gegnum eigin búnað/kerfi. Þannig aukist líkur á sem hagkvæmustu mögulegu uppbyggingu 5G þjónustunnar sem mun skila sér til neytenda í betri þjónustu á lægra verði.

Afstaða PFS

Hugmyndir PFS um gagnkvæma aðgangskvöð að 5G netum sem byggð eru upp í byggðakjörnum á landsbyggðinni, samkvæmt sértækri uppbyggingarkvöð, byggja á heimild fjarskiptaeftirlitsstjórnvalda til að leggja á samhverfar aðgangskvaðir á tíðniréttthafa sem starfrækja farnet, sbr. 4. mgr. 61. gr. Kóðans. Skilyrði fyrir álagningu slíkrar kvaðar er í fyrsta lagi að markaðsbrestur ríki á umræddu svæði, þ.e. að óyfirstíganlegt yrði fyrir aðra aðila að byggja upp annað net í samkeppni við það sem fyrir er. Í öðru lagi þarf að kveða á um slíka kvöð í tíðniheimild, sem PFS hyggst gera. Að lokum virðist slík kvöð eingöngu geta tekið til óvirkra kerfishluta. Skilmálar tíðniheimilda um gagnkvæmt reiki virðist fremur byggja á heimild tíðniréttthafa að semja um reiki á viðskiptalegum grundvelli, 2. mgr. 47. gr. Kóðans.

PFS þykir ekki heppilegt að stofnunin fari að taka það að sér, a.m.k. í fyrsta kasti, að skilgreina tæknilegt stig aðgangs, tækniskilfleti o.þ.h. Mun hyggilegra er að fjarskiptafyrirtækin komi sér saman um æskilegan aðgang sem uppfyllir gagnkvæmar þarfir þeirra. Ef það tækist ekki getur PFS séð fyrir sér að leiða fram málamiðlun í þeim efnum. Ef það væri vilji aðila að ganga lengra og semja um virkan aðgang, s.s. reiki- eða sýndarnetsaðgang, að þá myndi PFS líta á það jákvæðum augum, en telur að stofnunin geti ekki gengið fram með skuldbindandi kvaðir um slíkt.

Þá er ljóst að PFS getur ekki, samkvæmt núgildandi fjarskiptalögum, lagt á einhliða kvöð um gagnkvæman aðgang fjarskiptafyrirtækja í 5G netum sem byggð eru upp í byggðakjörnum samkvæmt sértækri uppbyggingarkröfu, ef aðilar ná ekki samkomulagi um það. Sú staða leiðir sömuleiðis til þeirrar niðurstöðu að rétt sé að aðilar semji um útfærslu slíks aðgangs. Takist það ekki mun PFS ekki geta leyst úr þeim hnút fyrr en við endurnýjun tíðniheimildanna á grundvelli nýrra fjarskiptalaga.

3.7. Eftirfylgni á skuldbindingum tíðniheimilda

GR bendir á mikilvægi þess að kröfu um skilvirka notkun sé fylgt eftir með eftirfylgni um að staðið sé uppbyggingarskuldbindingar og telur mikilvægt að skýrar leikreglur gildi ef misbrestir verði á því. Er þetta orðað svo:

GR

Einnig er mikilvægt að fylgt verði eftir þeim uppbyggingar- og gæðakröfum sem gerðar eru til leyfishafa enda sýnir sagan að verðmætt tíðniband hefur staðið ónotað þar sem uppbyggingarkröfum var ekki fylgt. Þessu má fylgja eftir með millikröfum sem gera PFS mögulegt að grípa til aðgerða og endurúthluta tíðnibandi ef það er ekki nýtt.

GR vill í því ljósi sérstaklega benda á að úthlutunarferlið þarf að vera með skýrar leikreglur varðandi þær sviðsmyndir að:

-kröfur nást ekki nema að hluta, hvort heldur sem er vegna innri ákvarðana eða ytri aðstæðna.

-einungis hluti núverandi netrekenda 4G kerfa taka þátt, og nýr aðili óskar eftir úthlutun.

Afstaða PFS

PFS er sammála GR um að mikilvægt sé að uppbyggingar- og gæðakröfum sé fylgt eftir. Óásættanlegt er að verðmætt tíðnisvið séu frátekin en ónotuð í langan tíma á meðan önnur fjarskiptafyrirtæki gætu nýtt þau með skilvirkum hætti. Því miður eru dæmi um þetta. PFS hefur á hinn bóginn gripið til ráðstafana til að bregðast við slíkum tilfellum og telur stofnunin það birtast í stjórnsýslufráttavæmd hennar að fjarskiptafyrirtæki sem gróflega vanefna skyldur sínar, hvað þetta varðar, geti almennt búist við því að viðkomandi tíðniheimild verði afturkölluð. Í þessu sambandi vísar PFS til á eftirfarandi ákvarðana: 26/2008, 28/2008, 5/2010 og 18/2019. Í ljósi sjónarmiða um meðalhóf, með viðeigandi tækifærum aðila til úrbóta, getur slíkt afturköllunarferli hins vegar tekið nokkurn tíma.

Hvað varðar þá skammtíma tíðniúthlutun á 3,6 GHz til loka árs 2021 að þá fylgir henni ákveðin óvissa um þær skuldbindingar sem tíðniúthlutuninni kann að fylgja til lengri tíma, sbr. umfjöllun um afstöðu PFS í kafla 2.4., auk krafna um öryggi 5G neta sem geta falið í sér íþyngjandi kvaðir fyrir tíðniréttshafa, sbr. nánari umfjöllun í kafla 4, sem rétt þykir að uppbyggingarskuldbindingar þessarar úthlutunar taki tillit til. Þannig telur PFS það ekki vera sanngjarnt að aðilar séu settir í þá stöðu að verða að ráðast í fjárfestingu að viðlögðum mögulegum dagsektumsektum og/eða öðrum þvingunarúrræðum, þegar aðstæður eru með þessum hætti. Þess í stað er gert ráð fyrir ákveðnum *hvata* til uppbyggingar, þ.e. aðilar geta öðlast rétt til að fá tíðniheimildina endurnýjaða við lok hins skamma gildistíma, ef þeir hafa efnt skuldbindingarnar og þannig sýnt fram á skilvirka notkun tíðnanna.

Að teknu tilliti til þessara sjónarmiða hyggst PFS ekki binda tíðniheimildirnar skilyrðum um heimild PFS til á álagningar dagsekta eða afturköllunar réttindanna, ef ekki er staðið við uppbyggingar- og gæðakröfur þeirra. Heimild fyrir slíku gæti þó gilt um aðra skilmála tíðniheimildanna, t.d. að greidd séu árgjöld fyrir tíðniafnot.

Hvað varðar ákall um skýrar leikreglur um það sem gerist ef ekki er staðið við útbreiðslu- og uppbyggingarkröfur í tíðniheimild að þá kemur það skýrt fram í samráðsskjalinu. Til að taka af

allan vafa um það þykir PFS tilefni til að áréttu þetta atriði sérstaklega: **Tíðniréttihafi 3,6 GHz tíðniheimildar sem ræðst ekki í uppbyggingu á 5G neti eða nær ekki þeim lágmarkskröfum um útbreiðslu, uppbyggingu og gagnaflutningshraða innan þeirra tímamarka sem kveðið er á um í tíðniheimild mun ekki fá endurnýjun á tíðniheimildinni í lok árs 2021. Slíkri heimild verður ráðstafað með nýrri úthlutun samkvæmt almennu og opnu úthlutunarferli.**

4. Umsóknir um úthlutun

4.1. Umsóknir aðila

PFS bærust umsóknir um úthlutun á 5G tíðniheimild á 3,6 GHz tíðnisviðinu frá öllum núverandi 4G tíðniréttihöfum. Þær voru ekki ítarlegar, eðli málsins samkvæmt, enda ekki óskað eftir upplýsingum útbreiðsluáætlanir og þess háttar. PFS býst við því að kallað verði eftir slíkum upplýsingum á síðari stigum, eftir að aðilum hefur gefist tími til að yfirfara og taka afstöðu til þeirra skuldbindinga sem endanlega mun fylgja þeirri skammtímaúthlutun sem gilda mun til ársloka 2021. Umsóknirnar voru eftirfarandi:

Nova

Nova sækir um tíðniheimild C3600.

Nova velur eftirfarandi byggðakjarna:

Flokkur 1, Hvolsvöllur
Flokkur 2, Sandgerði
Flokkur 3, Vestmannaeyjar

Síminn

Síminn sækir um tíðniheimild B3600.

Síminn velur eftirfarandi byggðakjarna:

Flokkur 1, Hvolsvöllur
Flokkur 2, Þorlákshöfn
Flokkur 3, Egilsstaðir

Sýn

Sýn sækir um tíðniheimild D3600.

Sýn velur eftirfarandi byggðakjarna:

Flokkur 1, Hvolsvöllur
Flokkur 2, Siglufjörður
Flokkur 3, Grindavík

4.2. Aðgerðir PFS

Eins og sjá af umsóknum aðila að þá skarast þær hvað varðar val á byggðakjarna. Allir aðilar velja Hvolsvöll sem byggðakjarna til uppbyggingar úr flokki 1. Til upprifjunar skiptast byggðakjarnar í eftirfarandi flokka:

Flokkur 1	Íbúafjöldi	Flokkur 2	Íbúafjöldi	Flokkur 3	Íbúafjöldi
Hvolsvöllur	988	Sandgerði	1803	Vestmannaeyjar	4301
Bolungarvík	931	Höfn	1710	Grindavík	3423
Blönduós	867	Þorlákshöfn	1654	Ásbrú	3418
Hella	865	Garður	1620	Ísafjörður	2706
Grundarfjörður	824	Neskaupstaður	1469	Hveragerði	2626
Ólafsfjörður	784	Dalvík	1381	Sauðárkrókur	2612
Fáskrúðsfjörður	702	Reyðarfjörður	1348	Álftanes	2602
Patreksfjörður	675	Vogar	1206	Egilsstaðir	2501
Seyðisfjörður	673	Stykkishólmur	1198	Húsavík	2335
Grundarhverfi	614	Siglufjörður	1187	Borgarnes	2012
Hvammstangi	573	Eskifjörður	1040		
Eyrarbakki	540	Ólafsvík	1000		
Vopnafjörður	527				
Stokkseyri	515				

Samkvæmt forsendum samráðsins var gert ráð fyrir að varpað yrði hlutkesti um úthlutun byggðakjarna ef þær aðstæður kæmu upp að fleiri en einn eða allir aðilar veldu sama byggðakjarnann innan tiltekins flokks. Í ljósi þessa hyggst PFS fljótlega boða fulltrúa aðila á fund stofnunarinnar til að varpa hlutkesti um ráðstöfun á byggðakjörnum úr flokki 1 vegna sértækra uppbyggingakrafna. PFS gerir aðilum grein fyrir fyrirkomulagi hlutkestisins með hæfilegum fyrirvara.

Það skal áréttað, sem fram kom í forsendum samráðsins, að aðilum er heimilt að skipast á byggðakjörnum til uppbyggingar að fengnu samþykki PFS.

5. Áform stjórnvalda vegna öryggi 5G þjónustu

5.1. Tilkynning um áform stjórnvalda

Talsverðar umræður hafa verið um öryggi 5G fjarskiptaneta á undanförunum árum. Helgast sú umræða m.a. af sjónarmiðum um þjóðaröryggi og að 5G kerfi munu í framtíðinni bera uppi samfélagslega mikilvægar þjónustur sem ekki mega verða við rekstraráfallum, t.d. sjálfkeyrandi samgöngutæki, fjarunnin heilbrigðisþjónusta (heimahjúkrun), snjallstýringar í veitustarfsemi, orkusölu o.s.frv.

Hafa umræður m.a. snúist um að mikilvægt sé að búnaður í 5G netum styðjist við öruggar birgðakeðjur og að óheppilegt geti verið að búnaður fjarskiptafyrirtækja komi allur frá sama birgja/framleiðanda. Til að bregðast við þessu hafa ríki Evrópusambandsins (ESB) sett sér öryggisreglur í þessum efnum. Má þar sem dæmi nefna önnur Norðurlönd, Bretland, Holland og Þýskaland. Ekki þykir tilefni til að rekja efni þessara reglna í umræddum löndum hér. Ljóst er að slík reglusetning mun í framtíðinni taka mið af greiningarskjali um öryggi 5G neta sem

nýlega var unnið á vegum framkvæmdastjórnar ESB, sem felur í sér tiltekinn ramma um þau úrræði (verkfærakistu) sem einstök aðildarríki EES-svæðisins geta gripið til í þessum efnum.²

Nú hafa íslensk stjórnvöld tilkynnt um áform sín um að setja efnislega sambærilegar reglur um öryggi búnaðar í 5G netum á Íslandi, sbr. fréttatilkynningu sem nýlega var birt á vefsíðu stjórnarráðsins.³ Skipaður hefur verið vinnuhópur sem er ætlað það hlutverk að móta tillögur til að stuðla að auknu öryggi 5G neta. Ætla má að við þá vinnu verði horft til fyrrnefnds greiningarskjals, eins og kemur fram í fréttatilkynningunni.

5.2. Viðbrögð PFS

PFS telur eðlilegt að íslensk stjórnvöld skoði stöðu mála hér á landi varðandi öryggi 5G neta og meti hvort og þá til hvaða aðgerða nauðsynlegt sé að ráðast í, m.a. til að efna skuldbindingar Íslands við bandalagsþjóðir sínar, bæði á sviði viðskipta og varnarsamstarfs.

Ætla má að ef fjarskiptafyrirtækjum verður gert að taka á sig íþyngjandi kvaðir til að uppfylla öryggiskröfur til 5G neta þurfi að lögfesta þær. Það mun jafnframt þýða að þær verða um leið skuldbindandi fyrir PFS varðandi umsýslu tíðnimála og framkvæmd eftirlits.

PFS telur nauðsynlegt að aðilar sem sækjast eftir úthlutun á 5G tíðniheimildum geri sér að fullu grein fyrir fyrirhugaðri reglusetningu um öryggi 5G neta. Ekki liggur enn fyrir hvers efnis reglurnar verða, en það má t.d. gera ráð fyrir að gerðar verði kröfur um að kjarnabúnaður 5G neta sé framleiddur af fyrirtækjum bandalagsþjóða Íslands, að sett verði hámark á hlutfall þess radióbúnaðar sem heimilt er setja upp frá framleiðendum annarra en bandalagsþjóða Íslands og að slíkur sendabúnaður megi ekki vera staðsettur í grennd við þjóðfélagslega mikilvæga innviði. Finna má dæmi um slíkar útfærslur í þeim Evrópulöndum sem hafa sett sér slíkar reglur. PFS hvetur aðila til að kynna sér greiningarskjal framkvæmdastjórnar ESB um öryggi 5G neta og þær reglur sem önnur lönd hafa sett sér í þessum efnum, t.d. hin Norðurlöndin.

Með tilliti til yfirlýstra aðgerða íslenskra stjórnvalda um að móta tillögur að slíkri reglusetningu hyggst PFS gefa út 5G tíðniheimildir á 3,6 GHz tíðnisviðunum með skýrum fyrirvara um að slíkar reglur muni gilda um þau 5G net sem byggð verða upp hér á landi á næstu árum.

PFS telur því mikilvægt að aðilar taki ákvarðanir um fjárfestingar í 5G netum að teknu tilliti til þeirra regna sem settar verða. Um það mun gilda skýr skilmáli og fyrirvari í þeim tíðniheimildum sem gefnar verða út á grundvelli samráðs þessa.

² <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/secure-5g-deployment-eu-implementing-eu-toolbox-communication-commission>

³ <https://www.stjornarradid.is/efst-a-baugi/frettir/stok-frett/2020/01/31/Oryggi-fjarskiptakerfa-vegna-innleiðingar-5G-i-islenskt-samfelag/>

6. Niðurstaða samráðs og næstu skref

Niðurstaða þessa samráðs er að úthluta 5G tíðniheimildum til núverandi tíðnirétthafa 4G tíðniheimilda með þeim breytingum á skilmálum tíðniheimildanna sem lýst er hér að framan, enda sóttu þeir allir um úthlutun innan tilskilinna tímamarka. Úthlutunin verður eftir því sem hér segir:

Auðkenni tíðniheimildar	Tíðnisvið	Stærð	Tíðnirétthafi
B3600	3500-3600 MHz	100 MHz	Síminn hf.
C3600	3600-3700 MHz	100 MHz	Nova ehf.
D3600	3700-3800 MHz	100 MHz	Sýn ehf.

Áður en kemur til útgáfu tíðniheimilda þarf að leysa úr tilteknum atriðum. Næstu skref í úthlutunarferlinu eru eftirfarandi:

1. PFS boðar aðila á fund til að varpa hlutkesti um hver fái Hvolsvöll sem byggðakjarna til uppbyggingar úr valflokki 1. Hlutkestið mun einnig ákvarða röð á valrétti þar á eftir varðandi aðra byggðakjarna úr þessum flokki.
2. Settur verður sérstakur fyrirvari í tíðniheimildir varðandi áform stjórnvalda varðandi öryggi 5G þjónustu.
3. PFS útbýr drög að tíðniheimildum, sbr. þá skilmála sem kynntir hafa verið og eins og þeim hefur verið breytt í samráði þessu, og gefur aðilum frest til að gera athugasemdir við drögin.
4. Að fengnum mögulegum athugasemdum við drög að tíðniheimildum verða þær gefnar út til aðila.

VIÐAUKI



PÓST- OG FJARSKIPTASTOFNUN

Minnisblað um prófanir vegna truflunar á 3,6 GHz tíðnisviðinu

Póst- og fjarskiptastofnun hefur verið kunnugt um að truflanir frá MMDS loftnetum væru til staðar á höfuðborgarsvæðinu og á Suðvesturlandi sem hefðu áhrif á tíðnisviðið 3600 – 3700 MHz sem fyrirhugað er fyrir 5G þjónustu í framtíðinni. Hversu mikil áhrifin væru hefur ekki verið vitað og því var ákveðið að kanna það nánar með prófunum í febrúarmánuði 2020. Prófanir voru framkvæmdar á tilraunaneti Nova og í samstarfi við tæknimenn frá Nova. Prófaðar voru tvær staðsetningar, sú fyrri í sjónlínu og sterku merki (1) og sú seinni utan sjónlínu og í frekar veikri merki (2). Í báðum tilfellum var truflanaloftnetið nálægt farsímanum (undir 20 sm). Einnig var í báðum tilfellum bara C sellan í Lág múla í loftinu. Sjá nánar um staðsetningar á mynd:



Truflun

Mæling á trufluninni sýnir þröngan topp á 3676 MHz (undir 15 kHz breiðan)

 **ROHDE & SCHWARZ** PR200

Date: 2020-02-19 15:43:32



Eftirfarandi niðurstöður fengust úr prófununum:

C Blokk - Ótrufluð - Gott samband

	min	s	s:total	stærð [GB]	hraði [Mbps]
dl	2	18	138	10	579,7
ul	1	4	64	1	125,0

C Blokk - Trufluð - Gott samband

	min	s	s:total	stærð [GB]	hraði [Mbps]
dl	2	16	136	10	588,2
ul	1	4	64	1	125,0

C Blokk - Ótrufluð - Slæmt samband

	min	s	s:total	stærð [GB]	hraði [Mbps]
dl	1	42	102	1	78,4
ul	0	40	40	0,25	50,0

C Blokk - Trufluð - Slæmt samband

	min	s	s:total	stærð [GB]	hraði [Mbps]
dl	1	42	102	1	78,4
ul	0	47	47	0,25	42,6

Niðurstaða prófana:

Almennt séð hefur þessi truflun tiltölulega lítil áhrif á niðurhalshraðann og tók aðeins u.þ.b. 15% af uplinknum í slæmu sambandi. Ástæðan fyrir lítil áhrif truflana er að um er að ræða lítinn topp.

Póst- og fjarskiptastofnun, 19. febrúar 2020