Samráðsskjal um fyrirhugaða ráðstöfun tíðnisviðsins 3800-4200 MHz fyrir staðbundin net

Málsnúmer: 2024110069

1. Inngangur

Þann 27. maí 2025 efndi Fjarskiptastofa (FST) til samráðs í þeim tilgangi að opna á umræðu um tækifæri og nýsköpun í þráðlausum fjarskiptum framtíðarinnar og jafnframt að kanna áhuga og væntingar um ráðstöfun á tilteknum tíðnisviðum. Markmið samráðsins var að tryggja að úthlutun á þessum tíðnisviðum stuðli að virkri nýtingu tíðnirófsins og framþróun á fjarskiptamarkaði á Íslandi. Samráðið fjallaði meðal annars um 3800–4200 MHz tíðnisviðið.

FST birti niðurstöðu samráðsins á heimasíðu sinni þann 12. febrúar 2026. Þar kom fram að tíðnisviðið 3800–4200 MHz hafi aðallega verið notað í Evrópu fyrir point-to-point samskipti og gervihnattasamskipti (fixed-satellite service).

Þá komu þar fram hugmyndir um að nota þetta tíðnisvið fyrir staðbundin 5G netkerfi, einkum iðnaðar- og einkanet.

Í samráðinu kom fram einhver áhugi á að nýta þetta tíðnisvið, þó áhuginn hafi ekki verið afgerandi m.a. þar sem stuðningur framleiðenda við sendibúnað á þessu tíðnisviði er enn takmarkaður. Hins vegar hefur FST þegar heimilað notkun í tilraunaskyni á 100 MHz á þessu tíðnisviði fyrir einkanet. Því má búast við að eftirspurnin aukist og þess vegna er nauðsynlegt að huga að því hvernig best er að ráðstafa þessu tíðnisviði til að nýting verði sem best.

Fram kom í niðurstöðu FST að stofnunin hefði í hyggju að ráðstafa tíðnisviðinu fyrir staðbundin einkanet (private/local 5G networks) þegar fjarskiptafyrirtæki myndu sækjast eftir notkun þess. Áður en hægt er að úthluta tíðnum fyrir staðbundin einkanet til fyrirtækja þarf að liggja fyrir fyrirkomulag slíkrar úthlutunar, skilyrði fyrir úthlutun og tæknilegar notkunarreglur sem FST leggur nú fram til samráðs til að fá sjónarmið hagaðila.

Ef skoðuð er nálgun annarra ríkja hvað varðar úthlutun á þessu tíðnisviði fyrir staðbundin net þá eru ýmis atriði frábrugðin þegar kemur að framkvæmd þessara úthlutana samanborið við tíðniúthlutanir sem eru landsdekkandi. Venjulega er ekki ætlast til þess að úthlutun á þessu tíðnisviði sé notuð til að stækka útbreiðslusvæði eða afkastagetu fyrirliggjandi landsdekkandi farsímaneta en FST óskar eftir sjónarmiðum aðila hvað það varðar.

2. Almennt um 3800–4200 MHz tíðnisviðið

3800–4200 MHz tíðnisviðið er mikilvægt 5G-tíðnisvið með mikla tiltæka bandbreidd og er vel til þess fallið að mæta þörf fyrir afkastagetu í staðbundnum netum og einkanetum. Tíðnisviðið getur jafnframt stuðlað að aukinni uppbyggingu háhraða breiðbands með því að veita staðbundnum aðilum einfaldan aðgang að tíðniauðlindum til að bjóða breiðbandsþjónustu um fasta þráðlausa tengingu (FWA, Fixed Wireless Access).

Um notkun á tíðnisviðinu gildir ECC ákvörðun ECC/DEC/(24)01, samþykkt 8. nóvember 2024. Þessi ákvörðun setur samræmdar tæknilegar forsendur fyrir samnýtingu tíðnisviðsins fyrir staðbundin háhraðanet með litlu eða miðlungs sendaafli.

Tíðnisviðið hefur hingað til aðallega verið notað fyrir point-to-point samskipti og gervihnattasamskipti (fixed-satellite) í Evrópu. Á þessu tíðnisviði hefur verið heimil notkun á skammdrægum búnaði hér á landi[1] og þá hefur FST heimilað notkun 100 MHz á þessu tíðnisviði fyrir einkanet í tilraunaskyni. Í Evrópu er farið að nota tíðnisviðið fyrir staðbundin 5G net, einkum í iðnaði og sérhæfðum umhverfum. Nokkur Evrópulönd, þar á meðal Noregur, Bretland, Belgía og Frakkland, hafa þegar hafið úthlutanir á þessu tíðnisviði til staðbundinna neta.

Meta þarf hvort að hentugt sé að taka frá allt tíðnisviðið fyrir staðbundin einkanet eða skipta þessu tíðnisviði upp þannig að byrjað verði á að úthluta t.d. eingöngu úr efri hluta þessa tíðnisviðs á meðan eftirspurnin er óljós. Þá er svigrúm til að bæta seinna við neðri hlutanum af tíðnisviðinu fyrir staðbundin einkanet ef eftirspurnin verður mikil en ekki búið að útiloka strax að neðri hluti tíðnisviðsins sé úthlutað á annan hátt.

FST óskar eftir sjónarmiðum hagaðila um hvort taka eigi frá 3800-4200 MHz tíðnisviðið allt undir einkanet eða hvort eigi að taka hluta tíðnisviðsins í notkun og þá hvað hluta tíðnisviðsins.

3. Ákvörðun ECC nr. (24)01

ECC Decision (24)01[2] er ákvörðun um samræmd tæknileg skilyrði fyrir sameiginlega notkun tíðnisviðsins 3800–4200 MHz fyrir staðbundin þráðlaus breiðbandskerfi með lágu eða meðal sendaafli. Markmiðið er að gera kleift að nota þetta tíðnisvið fyrir staðarnet (local-area network connectivity), til dæmis fyrir fyrirtæki, hafnir, verksmiðjur, orkufyrirtæki eða önnur afmörkuð svæði, en ekki fyrir landsdekkandi farsímakerfi.

Ákvörðunin byggir á því að notkunin sé staðbundin og afmörkuð landfræðilega og að eftirlitsaðilar viti hvar sendastaðir eða netin eru staðsett. Það er lykilatriði vegna þess að samnýting bandsins verður annars erfið og hætta skapast á truflunum við aðra notendur. Í ákvörðuninni er fjallað um að sérstaklega þurfi að vernda núverandi þjónustur í og við tíðnibandið, svo sem fastar gervihnattajarðstöðvar (FSS), fastasambönd (FS), farsímakerfi fyrir neðan 3800 MHz og radíóhæðarmæla í flugvélum fyrir ofan 4200 MHz. Hér á landi er þetta tíðniband laust fyrir utan heimild til notkunar á skammdrægum búnaði en FST þarf að taka

[1] Sjá ERC/REC 70-03 Relating to the use of Short Range Devices (SRD) Annex 6, 3100-4800 MHz. ECC/REC/(11)09 og (11)10.

[2] Harmonised technical conditions for the shared use of the 3800-4200 MHz frequency band by low/medium power terrestrial wireless broadband systems (WBB LMP) providing local-area network connectivity.

tillit til farsímakerfa sem liggja að 3800 MHz og radíóhæðarmæla í flugvélum fyrir ofan 4200 MHz.

Í viðauka A1.3 í ákvörðuninni eru sett fram samræmd tæknileg mörk fyrir senda á þessu tíðnibandi, sbr. eftirfarandi tafla.

Tafla 3.1 Hámarks sendaafl samkvæmt ákvörðun ECC nr. (24)01.[3]

Tegund	e.i.r.p. per sendi/sellu
Sendar með lágu sendaafli	≤ 24 dBm fyrir bandbreidd ≤ 20 MHz ≤ 18 dBm/5 MHz fyrir bandbreidd > 20 MHz
Sendar með miðlungs sendaafli	≤ 44 dBm fyrir bandbreidd ≤ 20 MHz ≤ 38 dBm/5MHz fyrir bandbreidd > 20 MHz

Þá er í viðauka A1.4 skilgreind hámarksgildi fyrir óæskilega útgeislun frá sendum fyrir ofan 4200 MHz. Markmiðið með þessum mörkum er að tryggja almenna vernd radíóhæðarmæla í flugvélum sem starfa fyrir ofan 4200 MHz. Þá er í viðauka A1.5 skilgreind viðmið fyrir endabúnað. FST vísar í ákvörðunina varðandi frekari útskýringar á þessum hámarksgildum.

4. Ferli við veitingu tíðniheimilda

Tíðnisvið fyrir almenna farsímaþjónustu hafa almennt verið úthlutuð með landsbundnum tíðniheimildum til fjarskiptafyrirtækja.

Í samræmi við ECC ákvörðun nr. (24)01 leggur FST til að hlutar 3800-4200 MHz tíðnisviðsins verði gerðir aðgengilegir fyrir staðbundin net, þannig að áhugasamir aðilar geti sótt um úthlutun á tiltekinni hámarks bandbreidd á tilteknu svæði.

4.1. Bandbreidd

Lagt er til að hægt verði að sækja um 20, 40, 60, 80 og 100 MHz bandbreidd og því er hámarksbandbreiddin 100 MHz.

FST óskar eftir sjónarmiðum hagaðila um hámarksbandbreidd til úthlutunar.

4.2. Heimil þjónusta innan leyfissvæðis

Almenn farsímaþjónusta er heimil innan staðbundinna leyfissvæða, þar með talin talþjónusta, internetaðgangur og föst þráðlaus breiðbandsþjónusta (FWA), enda sé notkunin afmörkuð landfræðilega og ekki hluti af landsdekkandi farsímakerfi.

FST óskar eftir sjónarmiðum aðila um hvaða þjónusta eigi að vera heimil innan staðbundinna leyfissvæðisins.

4.3. Sendaafl og svæði

Tíðnunum verður úthlutað til notkunar á staðbundnum, landfræðilega afmörkuðum svæðum eða tilgreindri staðsetningu á sendi með notkunarskilyrðum sem koma í veg fyrir truflanir milli tíðninotenda innan bandsins og í aðliggjandi tíðnisviðum.

[3] Hærra afl má heimila ef FST samþykkir það og tryggt er að þekjan sé áfram staðbundin.

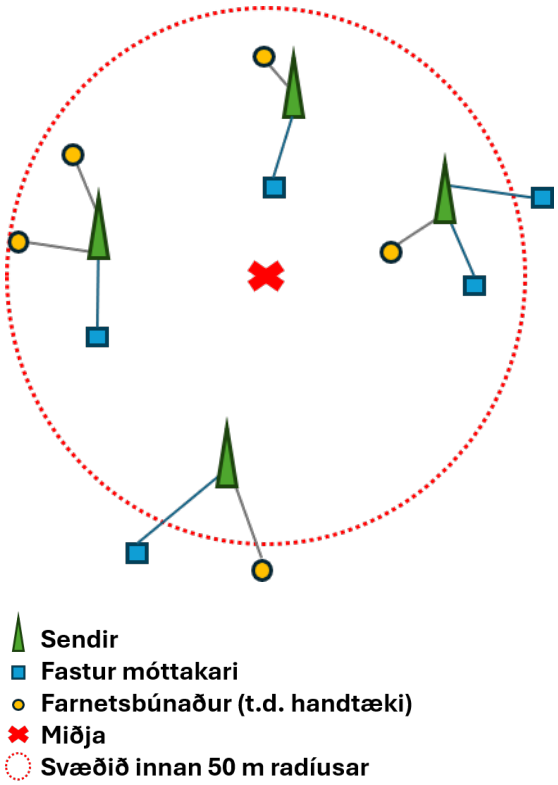
Þetta felur í sér að sækja þarf um tíðniheimildir fyrir ákveðið svæði eða sendastaði sem FST þarf að meta í hverju tilfelli fyrir sig. Þá mun gilda reglan fyrstur kemur fyrstur fær.

FST hyggst skipta tíðniheimildum í tvo flokka eftir sendaafli: flokk 1, sem er með lágu sendaafli, og flokk 2, sem er með miðlungs sendaafli, í samræmi við ECC/DEC/(24)01. Þegar um er að ræða senda með lágu sendaafli er gert ráð fyrir að nokkrir sendar séu notaðir á afmörkuðu svæði og þá sé um að ræða svæðisbundna tíðniheimild. Tíðniheimild fyrir miðlungs sendaafl væri hins vegar tengd ákveðnum sendastað. Hægt er að óska eftir tíðniheimildum fyrir báða flokka á tilteknu svæði.

4.3.1. Heimild fyrir senda með lágu sendaafli – Flokkur 1

FST hyggst miða við þá framkvæmd sem þekkt er í Noregi og fleiri löndum þegar um er að ræða svæðisbundna heimild. Þá nær hver tíðniheimild til hringlaga svæðis með skilgreindri miðju og 50 metra radíus. Innan þessa hringlaga svæðis verður heimilt að staðsetja marga senda með lágu sendaafli.

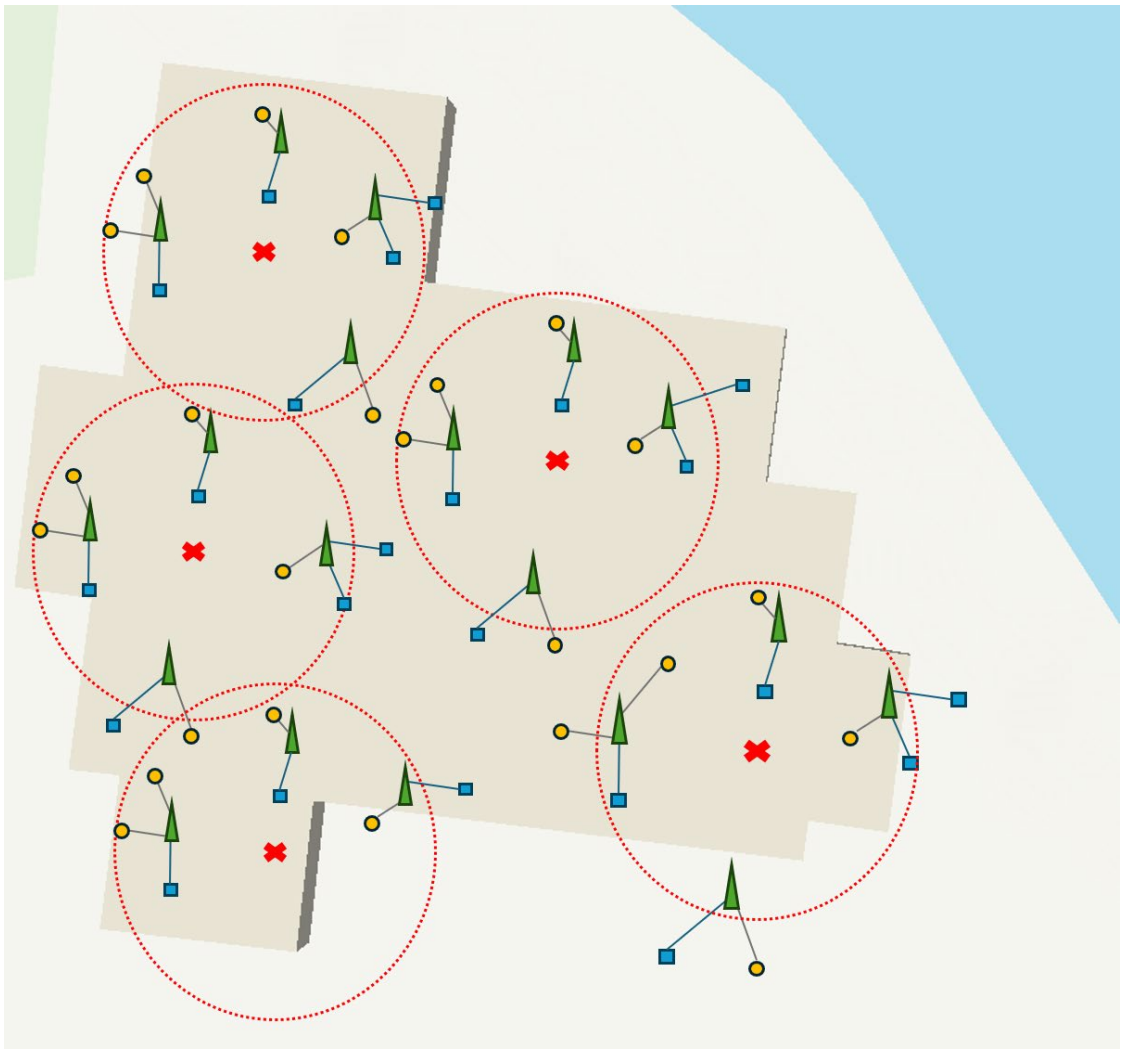
Mynd 4.1 Dæmi um svæði fyrir senda með lágu sendaafli



Þetta fyrirkomulag gefur sveigjanleika án þess að flækja um of útreikninga á mögulegum truflunum. Eins og myndin gefur til kynna þá er útbreiðslusvæðið stærra en nemur svæðinu innan 50 m radíusar.

Þegar um er að ræða svæði sem er stærra en svæði með 50 m radíus er hægt að fá úthlutað fleiri en einni heimild til að ná yfir viðkomandi svæði.

Mynd 4.2. Dæmi um staðsetningu á fleiri en einni lágafls-tíðniheimild til að ná yfir tiltekið svæði



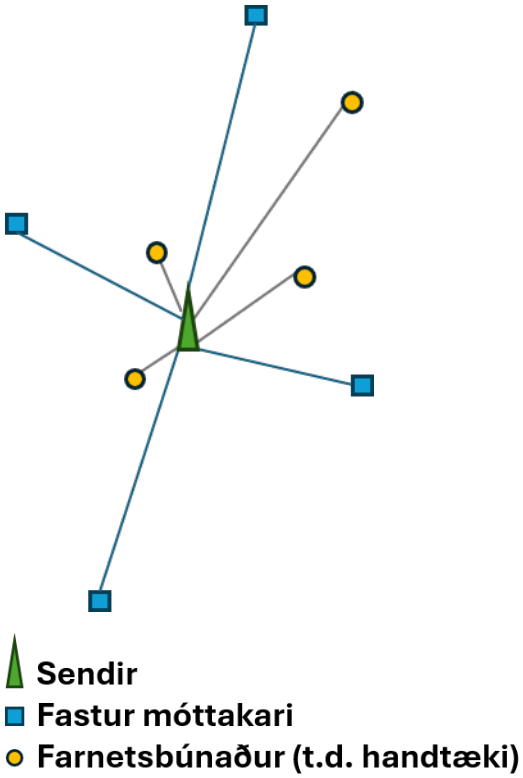
Við útreikninga á sendaafli skiptir máli hvort að sendir sé staddur fyrir utan eða inni í byggingu. Til að einfalda útreikninga leggur FST til að miðað verði við að allir sendar séu utanhúss ef einn eða fleiri eru utanhúss í hverri tíðniheimild af flokki 1. Gert er ráð fyrir 12 dB deyfingu í útreikningum þegar sendar eru innan bygginga.

FST hyggst miða við það hámarks sendaafl sem lagt er til í ákvörðun ECC nr. (24)01, sjá töflu 3.1. Þá hyggst FST miða við að hámarkshæð lágaflssendis utanhúss sé 10 metrar.

4.3.2. Heimild fyrir senda með miðlungs sendaafli – Flokkur 2

Fyrir miðlungs sendaafl hyggst FST miða við að veitt verði eitt leyfi fyrir hvern sendi og að staðsetning hans fylgi með umsókn.

Mynd 4.3 Dæmi um sendi með miðlungs sendaafli



Taka þarf fram í umsókn hvort sendir sé staðsettur innanhúss eða utanhúss. Gert er ráð fyrir 12 dB deyfingu í útreikningum þegar sendar eru innan bygginga.

Ef nauðsynlegt er að hafa fleiri en einn sendi með miðlungs sendaafli til að ná útbreiðslu á tilteknu svæði er sótt um heimild fyrir hvern sendi. Einnig er hægt að blanda saman lágaflssendum og sendum með miðlungs sendaafli til að ná yfir tiltekið svæði.

FST hyggst miða við það hámarks sendaafl sem lagt er til í ákvörðun ECC nr. (24)01, sjá töflu 3.1. Við sérstakar aðstæður er hægt að sækja um meira sendaafl.

Vegna hættu á truflunum er frekar mælt með að sendar með miðlungs sendaafli séu notaðir í dreifðari byggðum. Hins vegar gæti það verið of takmarkandi fyrir nýtingarmöguleika einkanets að veita ekki heimild fyrir senda með miðlungs sendaafl nálægt eða í þéttbýli. FST leggst ekki gegn því að sótt sé um slíka heimild, en þær umsóknir gætu þurft lengri tíma fyrir nánari skoðun hjá stofnuninni.

FST óskar eftir sjónarmiðum hagaðila varðandi fyrirkomulag og flokkun heimilda sem og um hámarks-sendaafl.

4.4. Takmörkun á sendaafli við efri mörk tíðnisviðsins

Fjarskiptastofa hyggst miða við þá takmörkun á sendaafli sem sett er fram í ákvörðun ECC nr. (24)01.

4.5. Handtæki

Heimil er notkun handtækja og annars hefðbundins notendabúnaðar innan leyfissvæðisins. Vísað er í ákvörðun ECC nr. (24)01 hvað varðar tæknilegar takmarkanir á þessum búnaði.

4.6. Nýting tíðniheimilda

Til að tryggja nýtingu tíðnanna mun FST gera kröfu um að heimildirnar verði teknar í notkun innan tiltekins frests frá því að þær taka gildi. FST leggur til að miðað verði við 12 mánuði.

Ekki er gert ráð fyrir að margar staðbundnar heimildir verði sameinaðar þannig að úr verði landsbundnar heimildir. FST telur að slíkri þörf sé best mætt með landsbundnum tíðniheimildum.

FST óskar eftir sjónarmiðum hagaðila um kröfu um nýtingu tíðniheimildar innan 12 mánaða.

4.7. Gildistími tíðniheimilda

Hér vegast á sjónarmið um fyrirsjáanleika fyrir tíðnileyfishafa, sem stuðlar að fjárfestingu í nýrri tækni og hagkvæma nýtingu tíðnisviðsins til framtíðar.

FST telur að 10 ára hámarksgildistími geti tryggt bæði sjónarmið og að hann veiti tíðnileyfishöfum nægan tíma til að endurheimta fjárfestingarkostnað að teknu tilliti til líftíma búnaðar.

FST óskar eftir sjónarmiðum hagaðila um að miðað sé við 10 ára gildistíma.

4.8. Farsímakóðar

Á alþjóðavísu hefur ITU, samkvæmt E.212-staðlinum, úthlutað MCC-númerinu 999 til innri nota innan einkarekins farsímakerfis og engin krafa er um umsókn eða skráningu vegna notkunar þess. Notendur geta valið tveggja eða þriggja stafa MNC-númer undir MCC 999. Þar sem engin skráningarskylda er fyrir hendi verða númerin ekki einstök.

Til viðbótar hefur FST ákveðið að frátekin verði sérstök MNC-númer undir íslenska MCC-kóðanum 274, t.d. á bilinu 274-70 til 274-79, fyrir staðbundin 5G einkanet, prófanir eða aðra sértæka notkun. Slík úthlutun myndi tryggja einstaka auðkenningu innan Íslands, auðvelda stjórnsýslu og eftirlit og gæti jafnframt dregið úr samhæfingar- og samvirknivandamálum sem geta komið upp við notkun MCC 999 í sumum tækjabúnaði.

FST óskar eftir sjónarmiðum hagaðila um fyrirkomulag númera í þessu sambandi.

5. Árgjald

Í svörum aðila í samráði FST um framtíð þráðlausra fjarskipta, nýsköpun og notkun tíðnirófsins kom fram að mikilvægt væri að tíðnigjöld af tíðnum til einkaneta væru hófstillt til að hindra ekki þá þróun sem er að eiga sér stað. FST tekur undir þessi sjónarmið en bendir á að gjöldin þurfa jafnframt að standa undir þeim kostnaði sem fellur til við umsýslu staðbundinna leyfa og eftirlit með truflunum, sjá í þessu sambandi ákvæði 21. og 22. gr. laga um Fjarskiptastofu nr. 75/2021.

Í 22. gr. laga um Fjarskiptastofu er kveðið á um árleg gjöld fyrir tíðninotkun. Þar er ekki tilgreind tíðnigjöld fyrir staðbundin einkanet en þar er eftirfarandi gjaldskrá fyrir þráðlaus aðgangsnet:

a. Fyrir hvert MHz á gjaldsvæði 1: 33.800 kr. (allt landið)

b. Fyrir hvert MHz á gjaldsvæði 2: 22.500 kr. (höfuðborgarsvæðið)

c. Fyrir hvert MHz á gjaldsvæði 3: 2.300 kr. (utan höfuðborgarsvæðisins)

Um er að ræða þjónustu sem er sambærileg þeirri sem fjallað er um í kafla 4.3.2 hér að framan um heimildir fyrir senda með miðlungs sendaafli. Gjald fyrir landið allt á ekki við þar sem um staðbundna þjónustu er að ræða. Hvað varðar gjaldsvæði 2 þá telur FST ekki rétt að sérstök og mun hærri gjaldskrá gildi á höfuðborgarsvæðinu. Stofnunin hefur kannað gjaldskrár þeirra ríkja sem þegar veita sambærilegar tíðniheimildir og ef miðað væri við 22.500 kr. fyrir hvert MHz, sbr. b-lið hér að framan, yrðu gjöldin hér á landi mun hærri en í þeim ríkjum. Slík gjaldtaka væri hvorki til þess fallin að stuðla að nýtingu tíðnisviðsins né nýsköpun sem er eitt af markmiðum þessarar þjónustu. Ef miðað er við c-lið, 2.300 kr. fyrir hvert MHz, yrði árgjaldið sem hér segir:

Bandbreidd	Árgjald
20 MHz	46.000
40 MHz	92.000
60 MHz	138.000
80 MHz	184.000
100 MHz	230.000

Þar sem meiri takmarkanir eru á leyfum fyrir senda með lágu sendaafli, telur FST rétt að slík leyfi séu ódýrari.

FST leggur til eftirfarandi gjaldskrá fyrir árgjald fyrir hverja heimild fyrir senda með lágu sendaafli (flokkur 1) og senda með miðlungs sendaafli (flokkur 2):

Bandbreidd	Flokkur 1	Flokkur 2
20 MHz	11.500 kr.	46.000 kr.
40 MHz	23.000 kr.	92.000 kr.
60 MHz	34.500 kr.	138.000 kr.
80 MHz	46.000 kr.	184.000 kr.
100 MHz	57.500 kr.	230.000 kr.

FST óskar eftir sjónarmiðum hagaðila um fyrirkomulag við ákvörðun gjalda fyrir þessa þjónustu.

6. Samráð

FST óskar eftir sjónarmiðum hagaðila um fyrirhugaða ráðstöfun tíðnisviðsins 3800–4200 MHz fyrir staðbundin net og einkanet og hvort taka eigi frá allt tíðnisviðið eða hluta þess fyrir þessa þjónustu.

Sérstaklega er óskað eftir afstöðu til þess hvort fyrirhugað fyrirkomulag, þar sem heimildir verða bundnar við afmörkuð svæði eða tiltekna sendastaði, sé til þess fallið að stuðla að skilvirkri nýtingu tíðnirófsins og framþróun á fjarskiptamarkaði á Íslandi.

FST óskar jafnframt eftir sjónarmiðum um þá tillögu að skipta tíðniheimildum í tvo flokka eftir sendaafli, annars vegar heimildir fyrir senda með lágu sendaafli innan svæðis með 50 m radíus og hins vegar heimildir fyrir senda með miðlungs sendaafli sem tengdar eru ákveðnum sendastað. Í því samhengi er óskað eftir afstöðu til þess hvort 50 m radíus fyrir lágaflsheimildir sé heppilegt viðmið.

Þá er óskað eftir sjónarmiðum um hámarksbandbreidd til úthlutunar, þar á meðal hvort miða eigi við 20, 40, 60, 80 og 100 MHz heimildir og hvort 100 MHz eigi að vera hámarksbandbreidd einstakrar heimildar. FST óskar einnig eftir afstöðu hagaðila til þess hvort gera eigi kröfu um að tíðniheimildir verði teknar í notkun innan 12 mánaða frá gildistöku þeirra og hvort 10 ára hámarksgildistími sé hæfilegur með hliðsjón af fjárfestingu í búnaði og þörf fyrir hagkvæma nýtingu tíðnisviðsins.

FST óskar enn fremur eftir sjónarmiðum um hvort þörf sé á að setja sérstakar takmarkanir á notkun senda með miðlungs sendaafli í nágrenni stærri þéttbýlisstaða.