



**Forsendur fyrir nýtingu
viðbragðs- og neyðaraðila
á A700 MHz tíðni**

14. janúar 2022

1. Inngangur

1. Fram kemur í niðurstöðu samráðs Fjarskiptastofu um endurskipulagningu tíðniúthlutana á árunum 2022-2023 að Fjarskiptastofa telur að vel komi til álita að skoða með ítarlegri hætti kosti þess að ráðstafa A700 MHz tíðniheimildinni til Neyðarlínunnar fyrir neyðarfjarskipti. Það verði þá gert með þeim formerkjum að almenn farnetsfyrirtæki geti samnýtt tíðnisviðið samkvæmt þeim forsendum og skilyrðum sem Neyðarlínan myndi setja fyrir því.
2. Neyðarlínan hefur rekið Tetra fjarskiptaþjónustu fyrir neyðar- og viðbragsaðila í tæpa tvo áratugi sem og neyðar-fjarskiptaþjónustu fyrir sjófarendur. Þessi notkun hefur að miklu leiti verið talþjónusta en einnig að hluta gagnaflutningur svo sem um stöðu- og staðsetningar. Fyrir liggur að þessi þjónusta verður áfram í notkun næsta áratuginn eða lengur. Notkun eins og Tetra þjónustan hefur gengið undir samheitinu PPDR þjónusta (Public Protection and Disaster Recovery). Næsta kynslóð slíkra kerfa sem ætlað er að geta flutt mun meira af gögnum hefur fengið heitið BB-PPDR þar sem BB stendur fyrir BroadBand. Notkun Neyðarlínu og Öryggisfjarskipta á A700 yrði fyrir BB-PPDR kerfi.
3. Við áformaða úthlutun tíðna er miðað við lengra tímabil en verið hefur eða 20 ár. Það liggur fyrir að á næstu 20 árum þarf að útvega öruggan gagnaflutning fyrir viðbragðsaðila (sbr. BB-PPDR) og jafnframt mun þurfa kerfi sem leysir Tetra af hólmi. Fyrir hvort tveggja þarf yfirráð yfir tíðni sem þar sem veita má viðeigandi þjónustu í þágu þjóðaröryggi og almannahagsmuni. Að teknu tilliti til þessarar stöðu, tæknipróunar, aðstæðum á Íslandi og fleira þá telur Neyðarlínan mikilvægt að A700 tíðnibandinu verði ráðstafað til notkunar fyrir viðbragðsaðila og aðra sem annast rekstur mikilvægra innviða.
4. Öryggisfjarskipti (ÖF) eiga kerfi til að veita öryggisfjarskiptaþjónustu, svo sem Tetra og vaktstöð siglinga. Eftir þörfum hefur ÖF tíðniheimildir vegna þeirrar þjónustu. Jafnframt á ÖF innviði sem notaðir eru til að veita almenna fjarskiptaþjónustu svo sem ljósleiðara og fjarskiptaaðstöðu, oft byggða í samvinnu við Fjarskiptasjóð og þá aðallega þar sem markaðsaðilar hafa ekki byggt slíka innviði. Hvorki Neyðarlínan né ÖF eiga eða reka farsímasenda og veita því ekki almenna farsímaþjónustu. Almennu fjarskiptafélögin hafa hins vegar greiðan aðgang að farsímastöðum ÖF og nýta þann aðgang víða til reksturs farsímasenda.
5. Neyðarlínan hefur stutt við, í tengslum við hlutverk sitt að reka neyðarsvörun 112, uppbyggingu farsímaþjónustu utan markaðssvæða, svo sem á hálendinu. Tilgangurinn er að tryggja að hægt verði víðast hvar að hringja í 112. Nýverið bættist svo við á Neyðarlínu sú alþjónustukvöð að útvega lágmarks fjarskipti fyrir heimili og fyrirtæki þar sem sú þjónusta er ekki í boði á markaðslegum forsendum. Í kjölfar þess að þessi kvöð var sett á gerði Neyðarlínan samkomulag við farsímafyrirtækin um uppbyggingu farsíma- og farnetsþjónustu utan markaðssvæða byggt á svokallaðri MOCN tækni. Það felst í stuttu máli í því að þar sem þörf er á að bæta þjónustuna og ákvörðun er um að gera það, þá fær eitt farsímafélaganna það verkefni að koma upp farsímasendi þar, gegn fyrir fram umsömdum fjárstyrk. Viðskiptavinir allra farsímafyrirtækja hafa að honum jafnan aðgang. Jafnræði er á milli félaganna þannig að jafn fjöldi þannig uppsettra styrktra senda er hjá hverju félagi. Unnið er að tæknilegri innleiðingu þessa og er stefnt að því að ljúka henni snemma árs 2022 en undirbúnings- og innleiðingarferlið hefur tekið tæp ár. Sama samkomulag getur nýst til að fylla í þjónustu á öðrum svæðum þar sem hana skortir, uppfæra senda sem settir voru upp fyrir rúmum áratug í tengslum við þjóðvegaútboð Fjarskiptasjóðs og fleira. Neyðarlínan á hvorki sendana í þessu tilviki né er með tíðniheimildir fyrir þá.
6. Ísland er fámenn og strjálbýlt land og því er kostnaðarsamt að byggja upp sendakerfi sem nær til landsins alls og eðlilegt að efna til samstarfs hagsmunaaðila um það verkefni. Neyðarlínan og Öryggisfjarskipti miða við að eiga samstarf við farsímafélögin, sambærilegt því sem kemur fram

hér að ofan, um uppbyggingu og rekstur BB-PPDR kerfis. Fyrirkomulag þess samstarfs er ekki að fullu mótað en tekið verður mið af þeirri þróun sem á sér stað í nágrennalöndunum eins og nánar er lýst hér að neðan. Í aðalatriðum snýst það um að til verði örugg þjónusta fyrir viðbragðsaðila sem jafnframt getur nýst almenningi ekki síst þegar vá steðjar að. Þar með verði viðbragðsaðilar með skilgreindan forgang til að geta sinnt starf sínu.

7. Áhersla verður lögð á það að ekki stendur til að fara í samkeppni um farsímaþjónustu fyrir almenning.

2. Þróun og staða í nágrannalöndunum

8. Þróunin hefur verið sú undanfarin ár að þörf er hjá neyðar- og viðbragðsaðilum fyrir aukinn gagnaflutning samhliða tækninýjungum, nýjum áskorunum og breyttu verklagi og hefur í því skyni verið í gangi um allan heim þróun á BB-PPDR (BroadBand-Public Protection and Disaster Recovery þjónusta). Það snýst um að auka gagnaflutningsgetuna á öruggum kerfum sem ætluð eru fyrir þá sem sinna viðbragði í neyð. Meðal annars fyrir sendingu lifandi myndefnis frá atburðum eða vettvangi, stjórna viðbragði frá stjórnstöð, skýrslugerð þar sem atvik á sér stað og svo framvegis. Jafnframt er fyrirbyggjandi að áfram verður í allmörg ár þörf fyrir Tetra þjónustuna. Ný tækni verður því innleidd samhliða áframhaldandi Tetra þjónustu.
9. Talsverð vinna við undirbúning BB-PPDR hefur verið og er í gangi um alla Evrópu sem er eðlilegt að taka tillit til. Þar er verið að útfæra með hvaða hætti heppilegast er að haga BB-PPDR þjónustu. Verkefni hafa verið sett af stað á undanförunum árum sem hafa sum gengið frekar illa og tíma- og kostnaðaráætlanir ekki staðist. Á norðurlöndum eru Finnar komnir hvað lengst en þeir stefna á að taka nýja tækni í notkun í kringum 2025. Það er því ljóst að á næstu misserum á aðferðarfræðin eftir að þróast talsvert og komast á skýrari mynd með hvaða hætti á að haga uppbyggingu.
10. 3GPP býr til ásamt fleirum staðla fyrir farsímaþjónustu sbr. 2G, 3G og 4G. Þessir staðlar hafa útgáfunúmer og eru farsímakerfi nú iðulega byggð í samræmi við útgáfur 13 og 14. Hjá 3GPP samtökunum hefur verið í gangi frá 2014, vinna við að gera almenna farnetstækni (LTE) tilbúna fyrir öryggisfjarskipti (e. Mission Critical) sem hér er nefnd MC-þjónusta, MC-virkni og MC-lausunir. Verkefninu hefur verið skipt í nokkra áfanga.
11. Útgáfa 14 útgáfa inniheldur aðeins hluta af nauðsynlegri virkni fyrir viðbragðsaðila enda var verið að þróa útgáfuna þegar fyrst er byrjað að huga að MC-virkni. Útgáfa 15 (sem hefur útgáfutímabil 2016-2018) inniheldur aukinn hluta af þessari virkni. Í útgáfu 16 (útgáfutímabil 2018-2020) sem er núverandi fastsett (e. frozen) útgáfa, á að vera innifalin talsvert af þeirri virkni sem þörf er á fyrir viðbragðsaðila. Kerfi sem vinna skv. þessari útgáfu verða ekki tilbúin fyrr en eftir 2022. En jafnframt er ljóst að nokkuð vantar upp á virknina. Unnið er að frekari þróun á öryggisvirkni í útgáfu 17 (væntanleg 2022) og hefur nýverið náðst samkomulag um mest allt sem máli skiptir fyrir MC-virkni. Útgáfa 18 er síðan væntanleg 2024. Það er því eðlilegt að horfa til A700 kerfis sem byggir á útgáfu 17 og síðari útgáfum þótt e.t.v. megi byrja með útgáfu 16.
12. Frá því að nýjar útgáfur eru tilbúnar og þar til ný kerfi verða til sem vinna samkvæmt þeim, þá líða að jafnaði nokkur ár. Þar sem útgáfa 16 er nýlega tilbúin, þá er þess ekki að vænta að til verði kerfi byggt á þeirri útgáfu fyrr en 2024.
13. Eins og er hefur ekkert nágrannalandanna ákveðið að byggja BB-PPDR kerfi sem er alfarið frátekið fyrir viðbragðsaðila heldur er ávallt horft til samstarfs með almennum fjarskiptafélögum en með aðeins mismunandi hætti. Yfirleitt er miðkerfið eða kjarninn í opinberri eigu en dreifikerfið allt eða að hluta í eigu samstarfsaðila. Sambönd, stoðkerfi, aðstaða o.fl. sem til þarf er einnig í blandaðri eigu. Fyrirkomulagið byggir á því að yfirvöld hafi stjórn á kerfum og geti gripið umsvifalaust inn í ef þörf krefur. Ekki er annað að sjá en að sömu aðstæður sem ráða för við val á kerfismódeli í nágrannalöndunum eigi við hér á landi.
14. Víðast hvar í Evrópu þar sem þróun MC-lausna er komin vel á veg hefur verið sett sérstakt regluverk um þetta verkefni. Það rammur inn verkefnið, skýrir heimildir, skyldur, verklag og fleira sem þarf að vera til staðar. Þetta regluverk er ekki til á Íslandi eins og er.
15. Á vegum margra Evrópulanda er í gangi sameiginlega „BroadWay“ verkefni sem fellst í „Procuring Innovation activity to enable a pan-European broadband mobile system for PPDR, validated by sustainable test and evaluation capabilities“, sjá nánar <https://www.broadway->

info.eu/. Bundnar eru vonir við að niðurstöður þessa verkefnis sem væntanlegar eru á næsta ári, gefi góðar leiðbeiningar um hentugt fyrirkomulag og skilmála við kaup á BB-PPDR þjónustu.

3. BB-PPDR á Íslandi

16. Miðað er við að A700 tíðni verði úthlutað til Öryggisfjarskipta en Neyðarlínan verður samstarfsaðili við uppbyggingu og rekstur með sambærilegum hætti og rekstri Tetra er nú háttað.
17. Tilgangurinn með að úthluta A700 tíðninni til ÖF er fyrst og fremst sá að hafa stjórn á nýtingu tíðninnar þannig að hún nýtist í fyrsta lagi fyrir öryggisfjarskipti og öðru lagi í almennum fjarskiptum þegar ekki er verið að nota hana í öryggisfjarskipti. Uppbygging sendakerfis sem nýtir þessa tíðni þarf þá að taka mið af þessu. Fyrirkomulag uppbyggingar verður að vera þannig að kerfið verði ábyggilegt og virki, þótt önnur fjarskiptakerfi bregðist. Þá anna almenn fjarskiptakerfi öllum venjulegum fjarskiptaþörfum hér eftir sem hingað til, en í v á er „A700-kerfið“ til staðar með lágmarks grunnþjónustu.
18. ÖF þarf að jafnaði ekki full afnot af öllu A700 tíðnibandinu og er því að jafnaði hægt að eiga samstarf um notkun þess með öðrum. Samstarf með öðrum getur verið með ýmsum hætti eftir áhuga farsímafélaganna á nýtingu tíðninnar og samstarfi við uppbyggingu þeirra kerfa sem til þarf.
19. Afköst 2x10MHz á 700MHz sem er það sem er til ráðstöfunar á A700 tíðninni eru nú mest um 50Mbps. Næstu 2-3 áratugina, sem er það lágmarkstímabil sem horft er til hér, má búast við þörfin vaxi í að vera töluvert meiri en 50Mbps. Þróun í tækni mun á næstu árum auka afkastagetuna, það er gagnaflutningsgetu á hvert MHz. Ekki er þó ekki líklegt að sú tækniþróun mæti að fullu vaxandi þörf fyrir flutningsgetu í framtíðinni. A700 tíðnibandið eitt og sér er því ekki nægjanlega stórt til að anna öllum þörfum viðbragðsaðila til framtíðar, sérstaklega ekki á þéttbýlum svæðum. Til þess þarf annað frátekið tíðniband eða, ef um það semst, samhliða afnot af tíðniböndum sem aðrir eru með. Þetta má útfæra með ýmsum ætti. Ein leið er að A700 sendakerfið verði á völdum stöðum einnig með uppsetta aðra talsvert hærri tíðni til að auka afköst. Það verða því að vera til leiðir til að auka afköst þjónustunnar.
20. Kerfið sem þarf til að veita BB-PPDR þjónustu með framtíðar MC-virkni er ekki til eins og er. Byggja þarf það upp og reka og það þarf á endanum að ná til álíka stórs hluta landsins og Tetra kerfið gerir í dag. Kerfið á að vera byggt upp á stöðlum lausnum sbr. 3GPP LTE tækni í samræmi við útgáfu 17 og nýrra (getur verið 16 til að byrja með). Kerfið byggir að grunni til á A700 tíðni en getur jafnframt nýtt aðrar tíðnir.
21. Kerfið getur að sumu leiti verið sambyggt með öðru farsímakerfi eða -kerfum reynist það hagkvæmt.
22. Samningar um kaup á „sendaþjónustu“ með MC-virkni eru til langs tíma með marglaga skilmálum varðandi verkaskiptingu, öryggi, forgang, rekstur, þróun o.fl. Framlag inn í kaup á sendaþjónustu getur verið aðstaða fyrir senda, samnýting á tíðnileyfi o.fl. Meðal annars þarf að tiltaka uppitíma í rafmagnsleysi, viðbragð við bilunum, gerð og stærð sambanda, öryggi í aðgangi að búnaði og fleira.
23. Samningar um kaup á þjónustu skilgreina einnig m.a. forgang, forréttindi og aukna gæðaskilmála (e. MNO's enhanced networks QCI, ARP and ACB mechanisms) eins og nýjustu útgáfur (nr. 16 og 17) skilgreina.
24. Kerfið þarf að vera byggt þannig að yfirráð séu ávallt skýr með þjóðaröryggi og almannahagsmuni í huga ásamt því að búnaður þarf að vera frá traustum aðilum.
25. Notendur eru þeir sem sinna neyðar- og viðbragðsþjónustu, stjórnvöld og aðrir sem koma að því að veita mikilvæga innviðþjónustu. Forgangur og réttindi einstakra notenda verður mismikill.

26. Áhersla verður lögð á að kerfið verði eins sterkt með áreiðanleika eins og gerlegt er, svo sem með tvö- eða margföldun mikilvægra kerfiseininga, varaafli í minnst 24 klst. líka á sendastöðum og samböndum, varaleiðum sambanda, birgðahaldi varahluta, viðbragðsteymi og eftirliti.
27. Kröfur verða um dulkóðun og öflugar aðgangsstýringar í öllu kerfinu.
28. Eins og fram hefur komið getur uppbygging kerfis sem uppfyllir ofangreint verið með ýmsum hætti, en eftirfarandi eru þrjár helstu leiðirnar til þess:
 1. Kerfið sem til þarf er alfarið í eigu ÖF sem heldur jafnframt á tíðnileyfi (svipað og Tetra er).
 - a. Tilgangur með eignarhaldi ÖF á sendakerfi er að tryggja útbreiðslu um allt land, þar sem annars væri engin eða takmörkuð þjónusta í boði. Jafnframt að tryggja rekstrar- og almannaöryggi.
 - b. ÖF getur leigt út umframgetu í kerfinu og verið í samstarfi við fjarskiptafélög um uppbyggingu og rekstur.
 2. Kerfið sem til þarf er alfarið í eigu farsímafélags eða -félaga og ÖF kaupir af því öryggisfjarskiptaþjónustu fyrir viðbragðsaðila, eða viðbragðsaðilar kaupa hana hver fyrir sig beint af viðkomandi fjarskiptafélagi svo sem í gegnum rammisamning.
 - a. Ríkið eða ÖF fyrir þess hönd semur við farsímafélag um kaup á þjónustu sem innifelur notendaskráningu og -utanumhald, miðkerfi, sendakerfi og allt annað sem til þarf. Þjónustunni er því úthýst í heilu lagi.
 - b. Tíðni er hluti samningskilmála, frátekin tíðni á kerfum í annarra eigu.
 3. Kerfið er að hluta í eigu ÖF og að hluta í eigu farsímafélags eða -félaga. Þá eiga ÖF miðkerfið en farsímafélag flesta eða alla sendana. ÖF er tíðniréttarhafi. Sendakerfið er þá samnýtt með forgangi fyrir viðbragðsaðila.
 - a. ÖF eiga og reka miðkerfi þar sem fer fram notendastjórn viðbragðsaðila og annarra sem eiga að hafa forgang eða afnot af kerfinu. Þetta er í raun „símstöð“ og „Full-MVNO“ (Mobile virtual network operator) útfærsla þar sem sá sem ber ábyrgð á að veita öryggisfjarskiptaþjónustu annast allan miðlægan rekstur, en aðrir eiga og reka sendana. Miðkerfi getur verið tengt tveimur eða fleiri farsímafélögum.
 - b. Sendakerfið er að miklu eða öllu leiti í eigu farsímafélags eða -félaga sem samið verður við um þjónustu með viðeigandi skilmálum.
29. Hér er aðallega miðað við að fara leið 3. Hér að framan. Nákvæm útfærsla er samkomulagsatriði við notendur og farsímafélögin. Tilgangur með því að kaupa sendaþjónustu á markaði er auk hagkvæmni, að stuðla að frekari útbreiðslu á samkeppnisforsendum.
30. Almenn farsímaþjónusta sem kann að vera í boði yfir A700 kerfið verður á vegum farsímafélaga, ekki ÖF. Áskrifendur eða notendur sem skráðir verða í miðkerfi ÖF verða eingöngu þeir sem eru viðbragðsaðilar eða aðrir sem annast mikilvæga innviðþjónustu.
31. Gera má ráð fyrir því að kerfi byggt á A700 tíðni þurfi að minnsta kosti 250 sendastaði til að ná til svipaðs landssvæðis og húsnaðis og Tetra, sem vinnur á 400MHz tíðni, nær nú til, þannig að þokkalegt netsamband náist. Hvorki lágmarkssamband né stærð þjónustusvæðis hefur verið skilgreint. Fleiri sendastaði gæti þurft til að anna álagi, fyrir aukna gagnaflutningsgetu, ný íbúðahverfi o.s.frv. Tetra kerfið er með um 200 senda. Almennu farsímafélögin reka nú tvö sendakerfi sem hvort fyrir sig er með um eða yfir 800 sendastaði. A700 BB-PPDR kerfi er í grunninn því aðeins um 30% af stærð kerfis fyrir almenna fjarskiptaþjónustu.
32. Miðað er við að sendastaðir geti að verulegu leiti verið þeir sömu og Tetra notar nú ásamt öðrum sendastöðum í almennu farsímakerfunum. Samnýting aðstöðu og stoðkerfa á sendastöðum verður því veruleg.

33. Dæmi eru um það í nágrannalöndunum að verið er að undirbúa að byggja BB-PPDR kerfi sem er þannig, að settir eru upp A700 sendar á þeim stöðum sem eru Tetra sendar, þessir sendastaðir eru síðan sérstaklega styrktir svo sem með varaafli, samböndum, aðstöðu o.fl. og eru þessi sendar í opinberri eigu. Jafnframt eru settir upp A700 sendar á fjölmörgum öðrum stöðum sem eru í eigu farsímafélaga. Samstarf er um reksturinn. Þessi aðferð tryggir nauðsynlega útbreiðslu og grunnvirkni í áföllum. Hún opnar jafnframt á meiri afköst en kallar á talsverða opinbera fjárfestingu. Til greina kemur að þótt farin verði leið 3 hér að framan, að sumir sendar verði í eigu ÖF reynist það hagkvæmara.
34. Til greina kemur að tengja saman rekstur Tetra og A700 kerfisins svo sem með samnýtingu sambanda og aðstöðu, gáttun og fleira.

4. Tímaáætlun

35. Eins og fram hefur komið er enn verið að þróa staðla, tækni og aðferðarfræði sem til þarf. Jafnframt á eftir að áætla kostnað við mismunandi aðferðir, undirbúa innkaup og svo framvegis. Tímaáætlanir á þessum tímapunkti taka mið af þessu.
36. Uppbygging Tetra kerfis hófst 1999 og stendur enn yfir. Fyrstu 5 árin náði þjónustan aðallega til suðvesturlands og Eyjafjarðar. Á árunum 2007-2011 var það stækkað til að ná til meginhluta landsins. Frá 2012 hefur árlega verið bætt við nokkrum sendum til að ná til fleiri landssvæða. Það hefur því tekið um 20 ár að byggja upp kerfi sem nær til meginhluta landsins og allir viðbragsaðilar nota.
37. Í aðalatriðum er tímaáætlun fyrir uppbyggingu BB-PPDR A700 kerfis eftirfarandi sem byggir á því að tíðnileyfi verði úthlutað fyrir 1. júní 2022:
1. Febrúar - desember 2022 er samráðsferli með helstu fyrirhuguðu notendum þjónustunnar um kröfur til hennar.
 2. Ágúst 2022 – maí 2023 er samráðsferli með farsímarekendum og öðrum hugsanlegum þátttakendum í verkefninu.
 3. Janúar – desember 2023 er unnið að rekstrar- og kostnaðaráætlunum og fjármögnun.
 4. Janúar – desember 2023 er undirbúningur að uppbyggingu kerfis, val á samstarfsaðila eða aðilum, tæknilausnum, samningagerð og fleiru sem snýr að innkaupum.
 5. Janúar 2024 – desember 2025 er unnið að uppsetningu fyrsta áfanga kerfisins, miðkerfis og senda, þannig að þjónustan nái til 75% landsmanna og 40% landsins.
 6. Janúar 2026 – desember 2030 verður kerfið byggt upp í áföngum þannig að nái til 98% landsmanna, 90% landsins og helstu þjóðvega.
 7. Eftir 2031 verður unnið að frekari stækkun eftir þörfum og eðlilegum uppfærslum.
 8. Kerfið verður í rekstri fram undir 2050 eða í 25 ár en gert er ráð fyrir því að þá verði að koma fram kynslóð af farsímataækni, 8G eða það sem líklegra er að verður eitthvað allt annað, nýrra og betra.
38. Tímaáætlun þarf að haldast í hendur við tiltækar kerfislausnir og lausnir í notendabúnaði. Nokkur óvissa er um þessa þætti og geta áætlanir riðlast vegna þess.
39. Lagaramma skortir um neyðar- og öryggisfjarskipti og er nauðsynlegt að á undirbúningstíma verði sett löggjöf sem skilgreini þá starfsemi og veiti heimildir til að kveða nánar á um lágmarkskröfur sem þjónustan þarf að uppfylla. Þannig þarf að kveða skýrt á um stjórnun á kerfinu, afnot og notkun, heimildir til samnýtingar, forgangs og tiltækileika, bæði hvað varðar útbreiðslu og öryggi og annað það sem stjórnvöld telja mikilvægt í uppbyggingu neyðar- og öryggisfjarskipta.
40. Nú er miðað við að Tetra kerfið verði áfram í rekstri fram undir miðjan næsta áratug og hefur þá Tetra þjónusta verið á Íslandi í um 35 ár. Á seinni hluta þess tímabils verður nýtt kerfi að byggjast upp og er miðað við að þegar að því kemur, muni notendur Tetra færast smá saman yfir á nýja kerfið og að tengingar verði á milli þeirra. Skiptin á milli verði þannig án áhættu, hagkvæm og skilvirk.

5. Staðlar og forskriftir

41. Við uppbyggingu kerfis fyrir viðbragðsaðila sem notar A700 tíðnina og e.t.v. aðrar tíðnir til að auka afköst á að taka mið af vinnu ETSI og 3GPP við að aðlaga farsímataækni að þörfum neyðar- og viðbragðsaðila. Það verður því miðað við að kerfið sem byggt verður byggi á eftirfarandi staðlasafni og tæknilegu forskriftum auk viðeigandi útgáfu staðlanna þegar af uppbyggingu verður. Nöfn staðalanna eru lýsandi fyrir þær áherslur sem verið er að leggja á fyrir „Mission Critical“ virkni. Listi yfir staðlanna er ekki tæmandi.
1. ETSI TS 122 179 LTE; Mission Critical Push to Talk (MCPTT) over LTE; Stage 1.
 2. ETSI TS 122 280 Mission Critical Services Common Requirements.
 3. ETSI TS 122 281 LTE; 5G; Mission Critical (MC) video.
 4. ETSI TS 122 282 LTE; Mission Critical Data over LTE.
 5. ETSI TS 123 379 LTE; Functional architecture and information flows to support Mission Critical Push To Talk (MCPTT); Stage 2.
 6. ETSI TS 124 229 Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; 5G; IP multimedia call control protocol based on Session Initiation Protocol (SIP) and Session Description Protocol (SDP); Stage 3.
 7. ETSI TS 124 281 LTE; Mission Critical Video (MCVideo) signalling control; Protocol specification.
 8. ETSI TS 124 282 LTE; Mission Critical Data (MCData) signalling control; Protocol specification.
 9. ETSI TS 124 379 LTE; Mission Critical Push To Talk (MCPTT) call control; Protocol specification.
 10. ETSI TS 124 380 LTE; Mission Critical Push To Talk (MCPTT) media plane control; Protocol specification.
 11. ETSI TS 124 481 LTE; Mission Critical Services (MCS) group management; Protocol specification.
 12. ETSI TS 124 482 LTE; Mission Critical Services (MCS) identity management; Protocol specification.
 13. ETSI TS 124 484 LTE; Mission Critical Services (MCS) configuration management; Protocol specification.
 14. ETSI TS 124 581 LTE; Mission Critical Video (MCVideo) media plane control; Protocol specification.
 15. ETSI TS 124 582 LTE; Mission Critical Data (MCData) media plane control; Protocol specification.
 16. ETSI TS 126 179 LTE; Mission Critical Push To Talk (MCPTT); Codecs and media handling.
 17. ETSI TS 126 346 Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS); Protocols and codecs.
 18. ETSI TS 129 212 Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; 5G; Policy and Charging Control (PCC); Reference points.
 19. ETSI TS 129 214 Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Policy and charging control over Rx reference point.
 20. ETSI TS 129 468: "Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Group Communication System Enablers for LTE (GCSE-LTE); MB2 reference point; Stage 3.
 21. ETSI TS 133 180: "LTE; Security of the mission critical service.