



## **Verkátun um samstarf Neyðarlínunnar ohf., Nova hf., Sýnar hf. Símans hf. og Öryggisfjarskipta ehf. um uppbyggingu háhraða farnetsþjónustu á stofnvegum<sup>1</sup>**

Fjarskiptastofa (FST) hefur lagt fram hugmyndir um mikla dekkun og mikinn niðurrhalshraða í farsímakerfum, þetta eru kostnaðarsamar aðgerðir og æskilegt í strjálbýlu landi að reynt sé að uppfylla þessar kröfur á sem hagstæðastan hátt.

Á fundum vinnuhóps hafa því komið fram þær hugmyndir að æskilegt sé að hagræða í rekstri farsímakerfa á þeim svæðum þar sem ekki eru markaðsforsendur fyrir rekstur á farsíma kerfum vegna lítillar notkunar.

Í vinnuhópi hefur verið notast við þær skilgreiningar sem settar voru upp í MOCN (Samkomulag Nova hf, Sýnar hf, Símans hf og Öryggisfjarskipta um sameiginlega senda sem nýta MOCN tækni)

Samnýting á sendum verði leyfð og sett upp þar sem ekki er nein þjónusta fyrir hendi í dag þ.e. skilgreiningin á að markaðsforsendur séu ekki fyrir hendi eiga aðeins við þar sem ekki er þjónusta eða þjónusta takmörkuð við tiltekin mörk. Kostnaðarmat og skoðun á verkinu hafa verið gerð út frá greiningu á þessum svæðum og er ljóst að verulegur kostnaður er við uppbyggingu og rekstur kerfa til að uppfylla þær væntingar sem settar eru fram af FST, sbr. vinnuskjal um forsendur kostnaðaráætlunar.

Í þeirri vegferð sem nú er lagt af stað með, samhliða úthlutun á tíðniheimildum, þar sem metnaðarfullar hraðakröfur og mikil dekkun er krafa, er mikilvægt að nýta sem best þá innviði sem eru til og byggðir verða upp. Það er því lagt til að þau svæði eða skilyrði þar sem símafélögin geta eða mega hafa samstarf um rekstur sendis verði skilgreind að nýju þ.e. staðir þar sem mætti nýta MOCN (Multi-Operator Core Network) eða sambærilega tækni sem leyfir samnýtingu á sendum frá mörgum fjarskiptafélögum. Þannig verði notaður einn sendir í stað tveggja eða þriggja á mun fleiri stöðum. Þetta mun ekki aðeins auka þéttleika í kerfinu heldur er líklegt að upplifun notenda verði betri þar sem færsla á milli senda ætti að virka betur en í dag.

### **Skilgreining á svæðum þar sem er markaður og ekki er markaður fyrir fjarskiptaþjónustu**

Í stað þess að nota þá skilgreiningu sem nú er notuð um að þessi svæði séu einungis þar sem engin þjónusta eða verulega takmörkuð þjónusta er í dag þá verður skilgreining svæða byggð á umferðartölum vega og fjarlægð frá þéttbýliskjörnum. Þessar upplýsingar verða nýttar til að meta hvar rekstrar forsendur eru fyrir hendi og hvar ekki og opnað fyrir samstarf þar sem rekstrar forsendur er ekki fyrir hendi.

Í skýrslu Mannvits „ÚTBREIÐSLA HÁHRAÐANETA Á ÞJÓÐVEGUM“ var sett fram aðferðafræði við að meta hvaða svæði væru þannig að markaður fyrir rekstur farsímakerfa væri fyrir hendi.

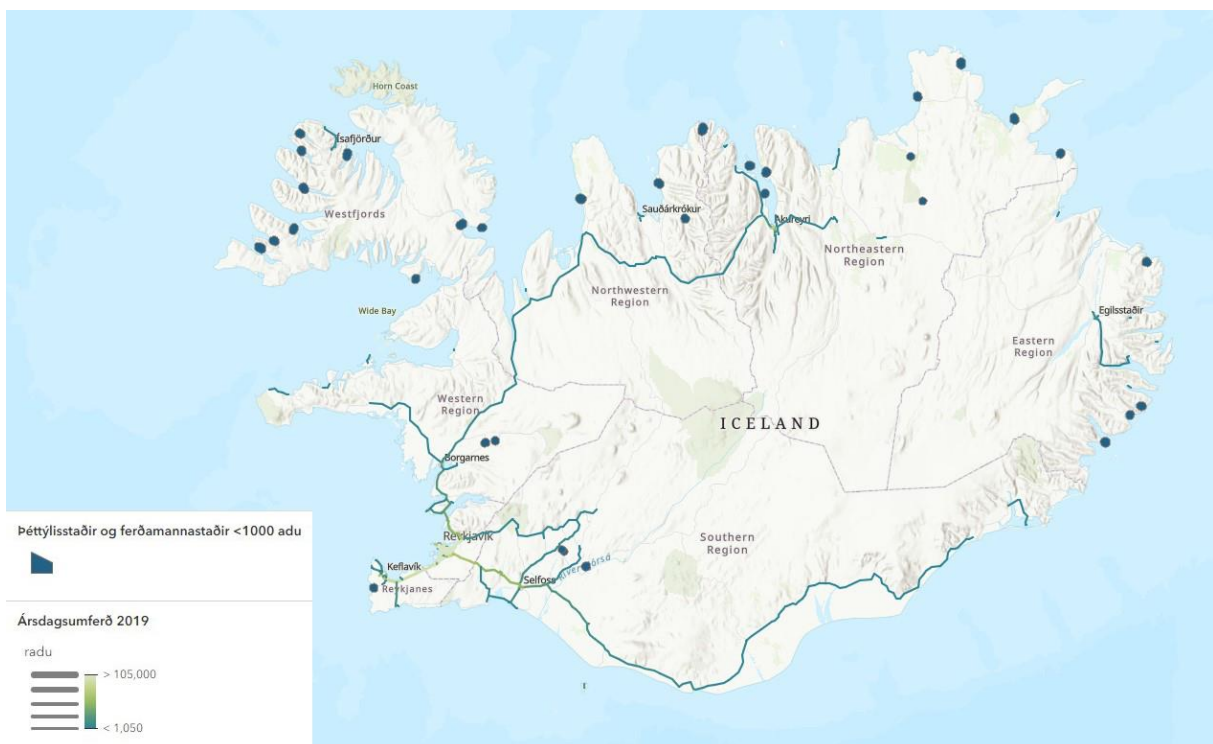
---

<sup>1</sup> Verkátun þessi var unnin af vinnuhóp tíðnirétthafa og Neyðarlínunnar, en var endurskoðuð og uppfærð af FST



Þetta var gert út frá eftirfarandi forsendum<sup>2</sup> þar sem allir vegir eru vegir A,B,C,D,E samkvæmt skilgreiningu Fjarskiptastofu (sjá myndi 3):

- Allir vegir þar sem umferð er yfir 1000 ÁDU (ársdagsumferð, meðalumferð á dag yfir árið).
- Vegir þar sem umferð er undir 1000 ÁDU en liggja í gegnum þéttbýlissvæði (þorp og bæir). Miðað er við 2 km radíus um þessi svæði
- Vegir þar sem umferð er undir 1000 ÁDU en liggja í gegnum vinsæla ferðamannastaði. Miðað er við 2 km radíus um þessi svæði



**Mynd 1,** Vegir þar sem talinn er vera markaður fyrir farsímapjónustu auk þéttbýlla svæða utan þessara vega.

<sup>2</sup> Ákveðið var í samráði við FST að miða við umferðarmagnið 1000 ÁDU, sem er nokkuð hærra en fram kom í fyrrnefndri skýrslu Mannvits



**Mynd 2.** Vegir sem skilgreindir eru af FjarSKIPTASTOFU og umferð er undir 1000 ÁDU. Því dekkri og mjórri sem línán er því minni umferð.

**Mynd 1** sýnir alla vegi þar sem markaður er talinn vera fyrir hendi fyrir farsímaþjónustu auk þeirra þéttbýlissvæða sem eru utan þessara vega. Rétt er að benda á að einungis er fjallað um vegi sem skilgreindir eru sem hluti af verkefninu. Sjá mynd 3.

**Mynd 2** sýnir aftur á móti alla vegi sem FST skilgreinir (A,B,C,D vegi) þar sem umferð er undir 1000 ÁDU.

Þess ber að gæta að notast er við umferðartölur frá árinu 2019.

Það má e.t.v. skoða betur hvort 1000 ÁDU sé rétta talan að miða við eða hvort 2 km radíus umhverfis þéttbýlissvæði er rétta vegalengdin, þetta mat mætti auk þess vinna betur með því að bæta við upplýsingum um notkun á núverandi sendum á þessum svæðum en það eru tölur sem hægt er að greina úr farsímakerfunum og jafnvel áætla hvað þarf mikla umferð til að sendir geti staðið undir kostnaði. Engin ákvörðun hefur þó verið tekin um að endurskoða viðmiðið sem nú er byggt á.

Ef þessi skilgreining er notuð um svæði þar sem markaður er ekki talinn vera fyrir hendi gætu fjarSKIPTAFÉLÖGIN haft sameiginlega senda (MOCN eða sambærilega tækni) þannig að hægt væri að hagræða verulega í rekstri á þessum svæðum. Miðað við þessar skilgreiningar (1000 ÁDU og 2 km) gæti svona samstarf þá t.d. átt við á öllum Vestfjörðunum utan þéttbýlistaða,

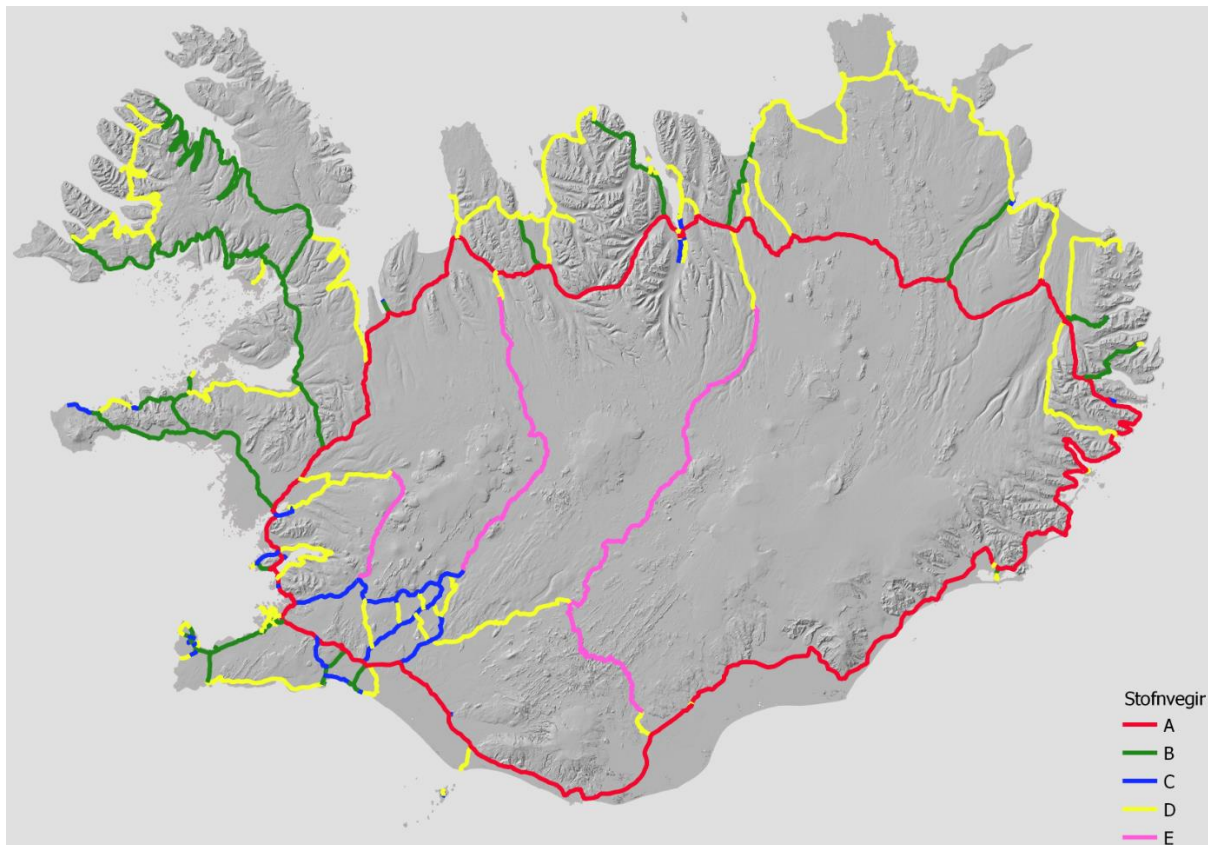


sama mætti segja um norðanverðan Skagafjörð og Eyjafjörð, Tjörnes, Melrakkasléttu, Langanes, Möðrudalsöræfi og inn á hérað og fl. staði auk alls hálendisins.

Þessi aðferð stuðlar að auknu hagræða í rekstri þessara innviða með meira samræmi í uppbygginu sendastaða, sem skilar sér í betri nýtingu, minni orkunotkun, minni röskun viðkvæmra svæða og auknum gæðum til neytenda.

Félögin gætu því fært til senda til að þetta kerfið og ná fram betri útbreiðslu eða dekkun með núverandi búnaði.

Þess ber að gæta að í sumum tilfellum gæti verið um að ræða senda á svæðum sem eru utan þeirra vega sem hér um ræðir og geta þessi ákvæði þá verið höfð til hliðsjónar varðandi ákvörðun um samnýtingu.



**Mynd 3,** Vegaskilgreining Fjarskiptastofu.

Á þessum svæðum þ.e. þar sem ekki er talinn vera markaður fyrir farsímapjónustu er lagt til að svæðin verði skilgreind með hraða minnst um 10-30Mb/s. Það þýðir að hraði geti verið allt að 100Mb/s nærri sendi en þegar fjær dregur er hann ekki minni en 10Mb/s en að jafnaði nálægt 30Mb/s. Ef miðað verður við 150Mb/s þarf að byggja upp innviði mun þéttar en nú er þ.e. miðað við núverandi tækni. Þar sem ekki er markaður fyrir þessa tækni á þessum svæðum í dag eru innviðir ekki skipulagðir með 150 Mb/s í huga, enda ekki vitað hvaða lausnir verða í



boði síðar. Það er hinsvegar ljóst að þegar búið er að setja upp innviði fyrir 10-30 Mb/s verður styttra í tengingar við ljósleiðara og háspennu fyrir þéttingu á neti ef þörf fyrir meiri bandbreidd, allt að 150Mb/s, myndast.

Þau svæði þar sem markaður er fyrir þjónustu heyrja ekki undir samstarf félaganna og því ekki þennan vinnuhóp og eru ekki til umfjöllunar hér. Fjarskiptafélögin þrjú bera því alfarið ábyrgð á að uppfylla kröfur eða gera athugasemdir um kröfur á þeim svæðum.

### **MOCN samstarfið**

Endurskoða og þróa þarf áfram það MOCN samstarf sem er í gangi í dag. Það þarf meðal annars að endurskoða kostnaðarskiptingu þannig að hægt verði að tryggja að öll farsímafyrirtækin hafi sama hag og kostnað af þessum rekstri og að byggð verði upp umgjörð sem gerir félögunum kleift að hagræða sem mest í rekstri þessara staða.

Til að uppbygging geti átt sér stað á þann hátt sem hér er lýst, þarf að skilgreina kostnaðarskiptingu. Í MOCN samkomulaginu er kostnaði deilt upp í tvo mismunandi þætti það er innviðaupbygging annars vegar og sendar og rekstur hins vegar. Miðað er við að opinberir aðilar (Neyðarlínan / Öryggisfjarskipti eða aðrir) fái fjármagn eða fjárveitingu til að standa straum af innviðakostnaði. En fjarskiptafélögin þrjú standi straum af kostnaði við senda og rekstur.

Innviðakostnaðurinn sem yrði fjármagnaður með fjárveitingu í gegnum Öryggisfjarskipti felst í eftirfarandi:

- Þar sem setja þarf upp nýja sendistaði eða setja upp nýja sektora fjarri sendi, felst innviðakostnaður í lagningu lágspennu- og/eða háspennulagna, ljósleiðara, vegslóða, uppsetningu mastra og smáhýsa auk allrar vinnu við þessar aðgerðir svo sem hönnun, leyfisveitingar, samninga við rafveitur og annað það sem þarf til að koma upp aðstöðu fyrir senda og sektora.

Kostnaður sem felst í sendum og rekstri og er fjármagnaður af fjarskiptafélögunum samanstendur af eftirfarandi:

- Fjármögnun sendis og leyfisgjalda, uppsetning og almennur rekstur á fjarskiptabúnaði, leigugjöld á fjarskiptastöðum, orkukostnaður og kostnaður við rekstur gagnatenginga.

Miðað við þessa skiptingu á kostnaði þá er kostnaður fjarskiptafélaga á hverjum stað nokkuð ljós og tiltölulega einfalt er að skipta verkum eða sendum og sendastöðum á milli fjarskiptafélaga á réttlátan hátt. Í þessu sambandi er mikilvægt að rekstrarkostnaður sé gagnsær og rekjanlegur og sem mest á föstum verðum, sé þess kostur. Gerður yrði samningur um rekstur á hverjum stað.

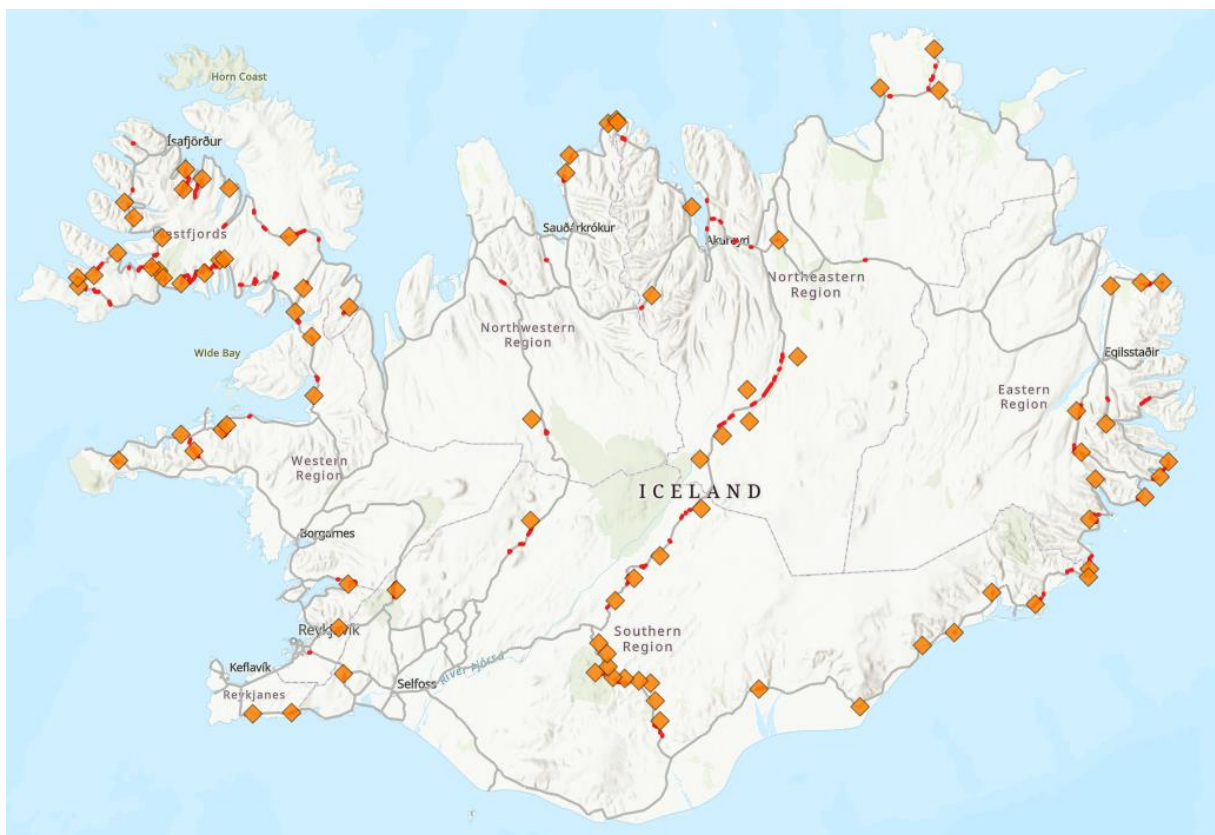




### Uppbygging miðað við 10-30Mb/s nánast slitlausu þjónustu.

Búið er að áætla gróft hvað þarf að gera til að ná 10 – 30 Mb/s þjónustu þannig að hún sé nánast slitlaus á öllum vegum sem skilgreindir hafa verið í verkefninu (sjá myndi 3). Á mynd 4 má sjá þá staði þar sem miðað er við að setja upp nýjan fjarskiptabúnað, sector eða sendi. Þetta eru um það bil 65 staðir á láglandi og um 20 við fjallvegi auk þess sem gera þarf minniháttar lagfæringar á öðrum 35 stöðum. Þeir staðir þar sem setja þarf upp sector eða sendi eru merktir með appelsínugulum tígli á kroti.

Samkvæmt skilmálum tíðniheimilda á 30 Mb/s hraði að vera til staðar alls staðar á viðkomandi stofnvegum, þ.e. að hálandisvegum undanskildum, eigi síðar en í árslok 2027.



**Mynd 4,** Áætlaðir staðir þar sem setja þarf upp sector eða sendi til viðbótar við þann búnað sem fyrir er.

### Samantekt á kostnaði

Kostnaður við þá uppbyggingu sem kemur fram á mynd 4 er í grófum dráttum sem hér segir: Eftirfarandi eru helstu niðurstöður í þeim drögum að kostnaðaráætlun sem nú liggur fyrir um aðgerðir til að dekka vegakerfið miðað við ca. 10 Mb/s til 30 Mb/s.



Heildar framkvæmdakostnaður á stofnvegum utan fjallvega (innifelur vegi A,B,C og D á mynd 3) í upphafi er áætlaður vera um 890 milljónir og skiptist kostnaður þannig:

- Hlutur innviða er um: 670 milljónir
- Kostnaður við senda og sectora er um: 220 milljónir
- Rekstur innviða þar með talið húsaleiga, sambönd og rafmagn er um: 47 milljónir á ári, ef fjármögnun er reiknuð inn sem rekstur á ári (WACC aðferð) þá er rekstur um 96 milljónir á ári
- Rekstur sendabúnaðar er um: 54 milljónir á ári, ef fjármögnun er reiknuð inn sem rekstur á ári (WACC aðferð) þá er rekstur um 94 milljónir á ári.

**Heildar kostnaður yfir 20 ára tímabil er því áætlaður um 3.800 milljónir**

Heildar kostnaður á fjallvegum (Fjallabak, Kjölur, Sprengisandur, Uxahryggir / Kaldidalur vegir „E“ á mynd 3) er áætlaður vera um 770 milljónir. Mjög hár kostnaður við innviði er vegna lagningar háspennustrengja sem e.t.v. ættu að hluta að vera kostaðir með öðrum hætti.

- Hlutur innviða á fjallvegum er um: 700 milljónir
- Kostnaður við senda og sectora er um: 68 milljónir
- Rekstur innviða þar með talið húsaleiga, sambönd og rafmagn er um: 12 milljónir, ef fjármögnun er reiknuð inn sem rekstur á ári (WACC aðferð) þá er rekstur um 62 milljónir á ári
- Rekstur sendabúnaðar er um: 17 milljónir á ári ef fjármögnun er reiknuð inn sem rekstur á ári (WACC aðferð) þá er rekstur um 29 milljónir á ári.

Forsendur kostnaðaráætlunar koma fram í viðauka, (WACC 6%, endingatími sendabúnaðar 7 ár og innviða 30 ár).

**Heildar kostnaður fyrir hálendisvegi yfir 20 ára tímabil er því áætlaður um 1.800 milljónir.**

**Heildarkostnaður fyrir alla vegi samkvæmt skilgreiningu Fjarskiptastofu yfir 20 ár er því áætlaður 5.600 milljónir.**

Upphafskostnaður við að byggja kerfi með núverandi tækni þar sem alls staðar er a.m.k. 150Mb/s gagnahraði á stofnvegum utan hálendis er áætlaður um 3,5-4,0 milljarðar króna. Skýring á hærri kostnaði er aðallega að nú eru um 90% stofnvega utan hálendis með a.m.k. 10Mb/s þjónustu en aðeins um 40% með 150Mb/s. Það mun því þurfi mun fleiri senda, en á móti kemur að innviðir rafmagns og ljósleiðara eru eða verða víðar til staðar.



## Framkvæmdaáætlun

Ef þessi aðferðafræði verður viðhöfð er hægt að setja upp áfangaskiptingu sem er háð svæðum og vegum og koma þannig aðkallandi svæðum í lag sem fyrst auk þeirra svæða þar sem mestur árangur fæst fyrir sem minnstan kostnað. Gert er ráð fyrir að framkvæmdaáfangar varðandi 10-30 Mb/s hraða verði með eftirfarandi hætti. Ef aðilar telja að gera þurfi breytingar á áföngum síðar skal leita samþykkis FST. Áfangar fela í sér svæðaskiptingu en númer þeirra segja ekki til um tímaröð. Hefja skal vinnu strax í öllum landshlutum og leitast við að framgangur úrbóta dreifist sem jafnast milli landshluta, en lokadagsetningar áfanga eru mismunandi með tilliti umfangs framkvæmda.

### Áfangi 0

Undirbúningur og áhættumat þ.e. mat á því hvar mest er aðkallandi að bæta þjónustu, metið út frá umferð og stærð svæðis eða lengd vegakafla og kostnaði. Hvert eftirtalinna svæða eða áfanga yrðu greind og metin, verkum skipt á milli aðila og vinna hafin við að lagfæra kerfi innan allra áfanga. Sett eru inn tímamörk um hvenær endalegum markmiðum er náð innan hvers svæðis þó svo að svæðin byggist öll upp smá saman. Þessi vinna er í raun hafin en mikið af gögnum hefur verið safnað samfara gerð kostnaðarmats.

### Áfangi 1

Vestfirðir frá botni Hvammsfjarðar að botni Húnaflóa (vegur 60,61, 63 og 68).

Öllum sendistöðvum utan þéttbýlis á Vestfjörðum sem nú eru í rekstri breytt í MOCN stöðvar þannig að núverandi þjónusta verði dekkuð af öllum fjarskiptafélögnum.

Holufylling þannig að 10-30Mb/s þjónusta náist á vegum B og D á svæðinu. Þetta er framkvæmd sem felur í sér uppsetningu á nýjum sectorum eða sendum á u.þ.b. 24 stöðum og lagfæringum á öðrum stöðum. Mikil vinna er í innviðum á þessu svæði og kostnaður við háspennulínur, ljósleiðara og aðra innviði því nokkuð mikill.

Ef ekki koma fram ófyrirséðar hindranir eins og leyfismál, vandamál vegna samstarfs eða samvinnu við veitufyrirtæki eða annað ófyrirséð sem tafið getur framkvæmd er miðað við að áfanga verði náð fyrir lok árs 2027.

### Áfangi 2

B,D,C vegir á Snæfellsnesi og vesturlandi auk Reykjaness

Öllum sendistöðvum utan þéttbýlis á vegum sem eru til meðferðar breytt í MOCN stöðvar þannig að núverandi þjónusta verði dekkuð af öllum fjarskiptafélögnum. Holufylling þannig að 10-30Mb/s þjónusta náist á vegum B og D á svæðinu þetta er framkvæmd sem felur í sér uppsetningu á nýjum sectorum eða sendum á u.þ.b. 7 stöðum og lagfæringum á nokkrum stöðum.

Ef ekki koma fram ófyrirséðar hindranir eins og leyfismál, vandamál vegna samstarfs eða samvinnu við veitufyrirtæki eða annað ófyrirséð sem tafið getur framkvæmd er miðað við að áfanga verði náð fyrir lok árs 2025.





### Áfangi 3

A,B,D,C vegir á Norðurland að Ásbyrgi

Öllum sendistöðvum utan þéttbýlis á vegum sem eru til meðferðar breytt í MOCN stöðvar þannig að núverandi þjónusta verði dekkuð af öllum fjarskiptafélögum. Holufylling þannig að 10-30Mb/s þjónusta náist á vegum A, B og D á svæðinu. Þetta er framkvæmd sem felur í sér uppsetningu á nýjum sectorum eða sendum á u.þ.b. 7-8 stöðum og lagfæringum á nokkrum stöðum.

Ef ekki koma fram ófyrirséðar hindranir eins og leyfismál, vandamál vegna samstarfs eða samvinnu við veitufyrirtæki eða annað ófyrirséð sem tafið getur framkvæmd er miðað við að áfanga verði náð fyrir lok árs 2025.

### Áfangi 4

A,B,C,D vegir á Norðaustur og austurlandi að Höfn í Hornafirði.

Öllum sendistöðvum utan þéttbýlis á vegum sem eru til meðferðar breytt í MOCN stöðvar þannig að núverandi þjónusta verði dekkuð af öllum fjarskiptafélögum. Holufylling þannig að 10-30Mb/s þjónusta náist á vegum A, B, C og D á svæðinu. Þetta er framkvæmd sem felur í sér uppsetningu á nýjum sectorum eða sendum á u.þ.b. 15-16 stöðum og lagfæringum á nokkrum stöðum.

Ef ekki koma fram ófyrirséðar hindranir eins og leyfismál, vandamál vegna samstarfs eða samvinnu við veitufyrirtæki eða annað ófyrirséð sem tafið getur framkvæmd er miðað við að áfanga verði náð fyrir lok árs 2026.

### Áfangi 5

Öll endurnýjun á sendum á viðkomandi svæðum verði í MOCN samstarfi þannig að sendar sem nú þegar eru á svæðinu færast yfir í sameiginlegan rekstur þetta mun bæta upplifun notenda og dekkun á viðkomandi svæði.

### Áfangi 6

#### Fjallabaksleið frá Hrauneyjum

Hér er um mikla og erfiða framkvæmd að ræða. Leyfismál geta verið snúin og tímafrek bæði vegna uppsetning á fjarskiptastöðum og einnig vegna lagningar á háspennu og ljósi. En miðað við fulla dekkun þá þarf að setja upp mikið af nýjum sendum ca. 10 stk. Auk þess að breyta því sem fyrir er í MOCN senda.

Ef ekki koma fram ófyrirséðar hindranir eins og leyfismál, vandamál vegna samstarfs eða samvinnu við veitufyrirtæki eða annað ófyrirséð sem tafið getur framkvæmd er miðað við að áfanga verði náð fyrir lok árs 2028.



## Áfangi 7 Sprengisandur

Hér er um mikla og erfiða framkvæmd að ræða. Leyfismál geta verið snúin og tímafrek bæði vegna uppsetning á fjarskiptastöðum og einnig vegna lagningar á háspennu og ljósi. En miðað við fulla dekkun þá þarf að setja upp mikið af nýjum sendum ca. 9 stk. Auk þess að breyta því sem fyrir er í MOCN senda.

Ef ekki koma fram ófyrirséðar hindranir eins og leyfismál, vandamál vegna samstarfs eða samvinnu við veitufyrirtæki eða annað ófyrirséð sem tafið getur framkvæmd er miðað við að áfanga verði náð fyrir lok árs 2030.

## Áfangi 8 Kjölur

Þar sem búið er að leggja háspennu og ljós að Hveravöllum þá er framkvæmd á Kili ekki eins flókin og á öðrum fjallvegum en setja þarf upp nýja senda ca. 2-3 stk. Auk þess að breyta því sem fyrir er í MOCN senda.

Ef ekki koma fram ófyrirséðar hindranir eins og leyfismál, vandamál vegna samstarfs eða samvinnu við veitufyrirtæki eða annað ófyrirséð sem tafið getur framkvæmd er miðað við að áfanga verði náð fyrir lok árs 2025.

## Áfangi 9 Uxahryggir /Kaldidalur

Á þessu svæði geta leyfismál verið snúin og tímafrek bæði vegna uppsetning á fjarskiptastöðum og einnig vegna lagningar á háspennu og ljósi. En miðað við fulla dekkun þá þarf að setja upp nýja senda á 2-3 stöðum. Auk þess að breyta því sem fyrir er í MOCN senda.

Ef ekki koma fram ófyrirséðar hindranir eins og leyfismál, vandamál vegna samstarfs eða samvinnu við veitufyrirtæki eða annað ófyrirséð sem tafið getur framkvæmd er miðað við að áfanga verði náð fyrir lok árs 2025.

## Sparnaðarleiðir og hagræðing

Æskilegt er að þar sem lagning háspennulína og ljósleiðara er til gagns fyrir fleiri aðila en fjarskiptafélög þá sé leitað leiða til að deila kostnaði svipað og gert var á Kili. Hugsanlega mætti gera svipaða hluti t.d. á Barðaströnd, Landmannalaugum, Nýjadal á Sprengisandi og fl. stöðum sem einnig tengjast t.d. ferðamannaíðnaði, virkjanámálum eða annarri starfsemi sem gæti notið góðs af raf- eða ljós tengingu.