

Áfallapolin net og þjóðaröryggi

Kynning á SKÝ hádegisverðarfundum, dags, 6.maí 2026

Njörður Tómasson, sérfræðingur, fjarskiptainnviðir



Fjaraskiptastofa

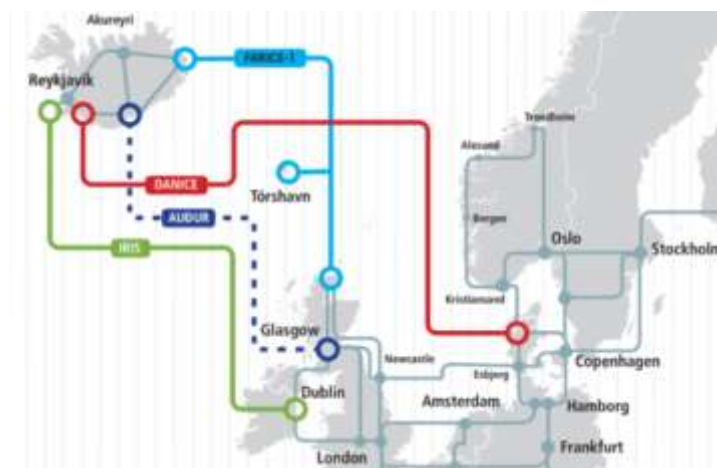
Áfalla og veðurþol 1889-2026



Í fyrstu var koparkerfið byggt á tréstaurom sem þróaðist yfir jarðliggjandi kerfi á löngum tíma

Skyggirnir tekin í notkun 1980, varaleið á móti sæstrengjum

NATO ljósleiðari lagður 1989-91, umbreytti áreiðanleika talsímaþjónustu +uppþ. ISDN



- Varaaflikerfi fjarskiptakerfanna eru öflug.
- 2 Farnetsdreifikerfi.
- 3 Mobile Core kerfi.
- Virk flutningskerfi fjarskiptanna eru nokkur.
- Afköst ljósl.kerfa eru mikil.

Áherslubreytingar samhliða tækniþróun og þróun heimsmála

1995-2020

Áhersla á aukin afköst

- Áratugin fyrir tíma Internetsins var mikil áhersla lögð á áfallapol í fjarskiptanetum og talsímakerfum landsins enda kalda stríðið í hámarki.
- Þegar Internetið verður að markaðsvöru verður krafan um aukin afköst meiri.
- Notendur fóru úr upphringisamböndum yfir í sí tengd netsambönd.
- Eftirspurn eftir bandvidd margfaldaðist á hverjum áratug.
- Farnet NMT->2G->3G->4G->5G->6G
- Jarðliggjandi aðgangsnét, 64 Kbit -> 10 Gbit/s
- Afkastaaukning stofnkerfanna hefur svo fylgt þessu eftir.
- Við sjáum í dag bylgjukerfi með nx100 Gbit/s sambönd og jafnvel TB bandvidd.

2020-2035

Netöryggi Áfallapol og Viðnámsþrótt

- Áhersla á upptíma og upplýsingaöryggi orðin enn meiri enda hefur upplýsingaöryggisógnin stóraukist.
- GEO-pólitísk staða og ógnarmynd hefur breyst í grundvallaratriðum.
- Fjölpáttaógnir eru orðnar raunverulegur og daglegur hluti af öryggistefnu og verkefnum ríkja og þegna þeirra.
- Tengsl aðgerðahópa við varnarmálayfirvöld tiltekinna ríkja eru til staðar.
- Síðast en ekki síst er vaxandi ógn er varðar tengsl framleiðanda fjarskipta- og netbúnaðar við leyniþjónustur tiltekinna ríkja.
- Upplýsingaöryggis-sectorinn hefur vaxið hratt til að svara kallinu um vaxandi öryggisógn.
- Síðast en ekki síst hefur netbúnaður miklu nær því sem áður var "Carrier Class"

Dæmi um verkefni sem hafa stuðlað að betra áfallapoli

- Fjarskiptafélögin hófu innleiðingu á DDOS-vörnum í kjölfar umfangsmikilla DDOS árása alþjóðlegra hvalfríðunarsamtaka á árinu 2015, Vefir nokkurra leiðandi sjávarútvegsfyrirtækja og vefir stjórnarráðsins, m.a. ráðuneyti sjávarútvegsmála voru gerð í óstarfhæfir.
- NL-112 í samstarfi við NOVA og SÝN, gerðu áhugaverða tilraun um “Offgrid” farsímastað upp á Dynjandisheiði á Vestfjörðum. Gervihnattsamband nýtt og orka framleidd á staðnum með hjálp vind og sólarorku.
- Stjórnvöld hafa stutt byggingu hringtengingar á stofnstrengjum, t.d. á Vestfjörðum og Snæfellsnesi.
- Í kjölfar stórfells rafmagnsleysis á NV-landi 2019, komu stjórnvöld að kaupum á færanlegum varaflsvélum sem staðsettar eru víða um land og hafa sannað gildi sitt.
- Þá kom Míla að því að setja um gervihnattasamband til þrautarvara fyrir mikilvægra aðila á Skagaströnd.
- Þá hefur Innviðaráðuneytið nýlega styrkt verkefni þar sem eintengd bæjarfélög fá tækifæri til að fá landfræðilegra aðskildar stofnflutningsleiðir til og frá bæjarfélaginu og verða þar með tvítengd.

Verkefnin eru ýmist fjármögnun af einkaaðilum eða stjórnvöldum.

Alþjóðlegt samstarf FST

NATO CCPG Civil Communication Planning Group

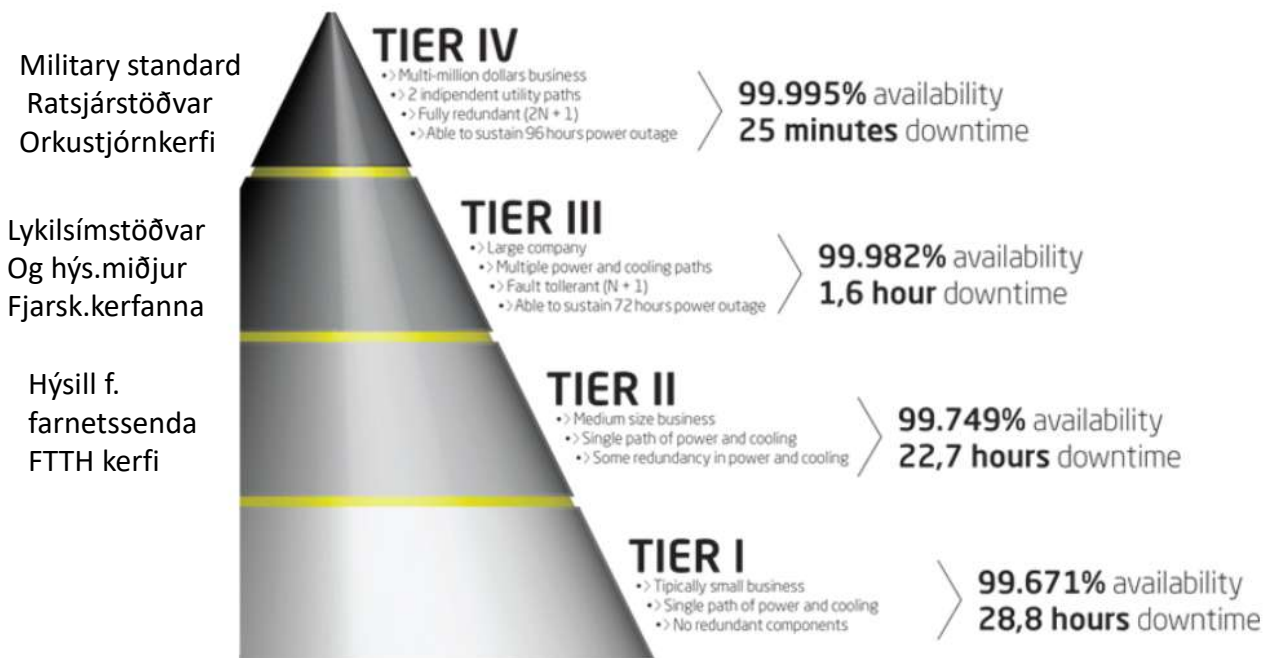
- Fulltrúar Íslands hafa lært mikið af reynslu annara þjóða.
- **Ukraína** hefur lýst því hvornig þau verjast fjölþáttahernaði Rússa í tengslum við innrás Rússa inn í Ukraínu.
- **Spánverjar** hafa lýst þeim aðstæðum sem upp komu í einu umfangsmesta rafmagnsleysi sem upp hefur komið í Evrópu á síðari árum.
- Nú stendur yfir uppfærsla á **NATO CCPG Resilience Goals**.
- Því er það verkefni fjarskiptayfirvalda að kortleggja stöðu Íslands gagnvart þessum þáttum.
- Mikil áhersla á **áfallapól og viðnámsþrótt fjarsk.kerfanna og gistiríkjastuðning (HNS) ásamt áherslu á forgangsröðun fjarskiptaþjónustu** á neyðartímum.
- Í dag erum við í frábærum tímamarki til að ræða forgangsröðun fjarskiptaþjónustu m.t.t. 5G SA.

Samnorrænt samstarf Fjarskiptastofnanna

- FST er þátttakandi í Norrænum hópi fjarskiptastofnana um Network information Security (**Nordic NIS**).
- Rætt er um helstu ógnir sem steðja að löndunum þegar kemur að áfallapóli fjarskiptakerfanna og upplýsingaöryggisögnum.
- Þetta er vettvangur Norðurlanda til að bera saman bækur sínar og efla tengsl við nágrennalöndin hjá aðilum sem kunna að þurfa að eiga samstarf á krísutímum.
- Afar gott samstarf sem byggir á miklu trausti aðila á milli.
- Lærum af **Norðmönnum** þegar kemur að næstu kynslóð Tetra "Nödt Net".
- Lærum af **Svíum** þegar kemur að Military class ATOM-klukkukerfi.
- Lærum af **Dönum** þegar kemur að birgðakeðjustjórnun, m.a. á sviði bylgjulengdarbúnaðar.
- **Finnar** eru svo i sérflokk þegar kemur að samstarfi opinberra aðila og einkaaðila. Allir í sama báti að róa í sömu átt.

Rauði þráðurinn í stefnu **NATO** og innan **Norðurlandanna** á sviði fjarskipta og UT er að herða á skráfunum
“Puplic” – “Private” Cooperation

Hversu hátt á að stilla ráanna þegar kemur að áfallapoli og viðnámsþrótti fjarskiptakerfanna ?



Hvaða kröfur eigum við að gera til fjarskiptakerfanna

- Hvaða uppitími er ásættanlegur út frá markaðsforsendum fjarskiptafyrirtækja sem starfa á markaði (Tier II).
- Í hvaða tilvikum viljum við gera meiri kröfur en duga almennt út frá markaðsforsendum fyrirtækjanna, t.d. til að tryggja almannahagsmuni (Tier III).
- Í hvaða tilvikum og hvenær þurfum við að tryggja þjóðhag og þjóðaröryggi (Tier IV)

Í lok dagsins verður við að spyrja, hver á að borga fyrir aukinn uppitíma og öryggiskröfur þegar tekið er tillit til almannahagsmuna og þjóðaröryggis ?

Fjarskiptakerfum er að fækka Farnetin að verða æ mikilvægari

- **Tetra** kerfið hefur verið byggt upp sem “**Neyðar og öryggisfjarskiptakerfi**”, framundan er uppfærsla á því kerfi = **Þjóðaröryggi, HNS ?**
- Líklegt er að kerfi eins og **dreifikerfi Sjónvarps** og **Tetra kerfið** og fl. kerfi munu renna inn í **5G** = þurfum við að hækka öryggisrána þegar kemur að 5G farnetunum?
- NL-112 hefur byggt upp **Neyðar-boðunarkerfi sem nýtir SMS** tækni.
- Framundan er uppfærsla á því kerfi yfir í “**Cell Broadcast kerfi**” = **Þjóðaröryggis / Almannaþingarmál** og mun það kerfi byggja á 4G/5G kerfunum.
- Á undanförunum árum hafa fjarskiptafélögin byggt um **ATOM-klukkakerfi á markaðsforsendum** til að bregðast við hugsanlegum truflunum á GPS merkjum frá gervihnöttum til að tryggja rétta klukku (e. time synch), Nýtist m.a. F. 5G, en þurfum við að hækka þá rá = **Þjóðaröryggi**

Innviðaráðuneytið vinnur að uppfærslu á eldri reglugerð um öryggi fjarskiptaneta

Rekstrarsamfella og upplýsingaöryggi

- Hlýtni við **ISO 9001**
- Áhersla á að fjarskiptafyrirtæki vinni í samræmi við bestu viðmið þegar kemur að ferlastjórnun og tryggi rekstrarsamfellu.
- Hlýtni við **ISO 27001** á sviði upplýs.öryggi
- Áhersla á að fjarskiptafyrirtækin vinni í samræmi við bestu viðmið þegar kemur að upplýsingaöryggi.

Raunlægt öryggi

- Þarna eru reglur uppfærðar um skyldur þeirra sem reka fjarskipta-hýsingar og netkerfi, m.a.
- Að stýra aðgengi og aðgangstakmörkunum.
- Árekstarvarnir og girðingar.
- Hýsingar eru tvíflokkaðar eftir mikilvægi.
- og varaflskröfur ólíkar eftir mikilvægisflokkun
- Ákvæði varðandi frágang lagna og lagnabrunna.
- Ákv. um að félög sjái til þess að búnaður í rekstri sé enn í þjónustu.

Markmið FST um áreiðanleg og áfallþolin net eru í samráðsferli

1.Þáttur, Stofnet

- Áhersla á að auka áreiðanleika fjarskipta á þeim stöðum sem fólk býr þéttast.
- Að hver þéttbýlisstaður hafi landfræði-lega aðskildar stofnleiðir við nærliggjandi bæji.
- Að tryggjt sé að hýsingar á stærri þéttb.stöðum séu tvöfaldar til að fyrirbyggja “Single point of failure”.
- Að netlegar varnir innan hvers virks nets séu sjávirkar og tryggar.
- Að viðhalda hæfilegum fjölda óháðra neta.

2.Þáttur, Dreifikerfi

- Markmið að tveir eða fleiri dreifikerfis-aðilar fæði senda/miðjubúnað með fleiri en einu óháðu stofnneti til að fyrirbyggja að ein stök bilun í stofnkerfi leiði samtímis til útfalls á öllum dreifikerfum á sama svæði.
- Við viljum dreifa eggjunum í fleiri en eina körfu.

Markmið um áreiðanleg og áfallapólin net

3.Þáttur

Aðgengi að nettengingum

- Markmið að neytendur hafi valkosti um tvö eða fleiri net til að versla aðgangsnetsþjónustu.
- Heimili og fyrirtæki sem vilja hafa kost á óháðum varaleiðum geta keypt sér tvöföldun þegar kemur að netsamböndum.

4.Þáttur

Internetþjónusta og útlandasambönd

- Markmið um tiltekinn fjölda sæstrengja til og frá landinu.
- Markmið um tvöföldun bakfæðinga sæstrengja
- Markmið um sæstrengir verji hvora aðra í tilviki af strengsliti, þ.e. að umferð sé dreift á milli strengjanna.
- Markmið um fjölda samtengistaða erlendis vegna Internet- og skýjaþjónustu.
- Markmið um lágmarksframboð af netsamböndum byggt á gervihnattatækni.

SAMTAL OG SAMSTARF ER LYKILATRIÐI

Samstarf opinbera og einkaaðila

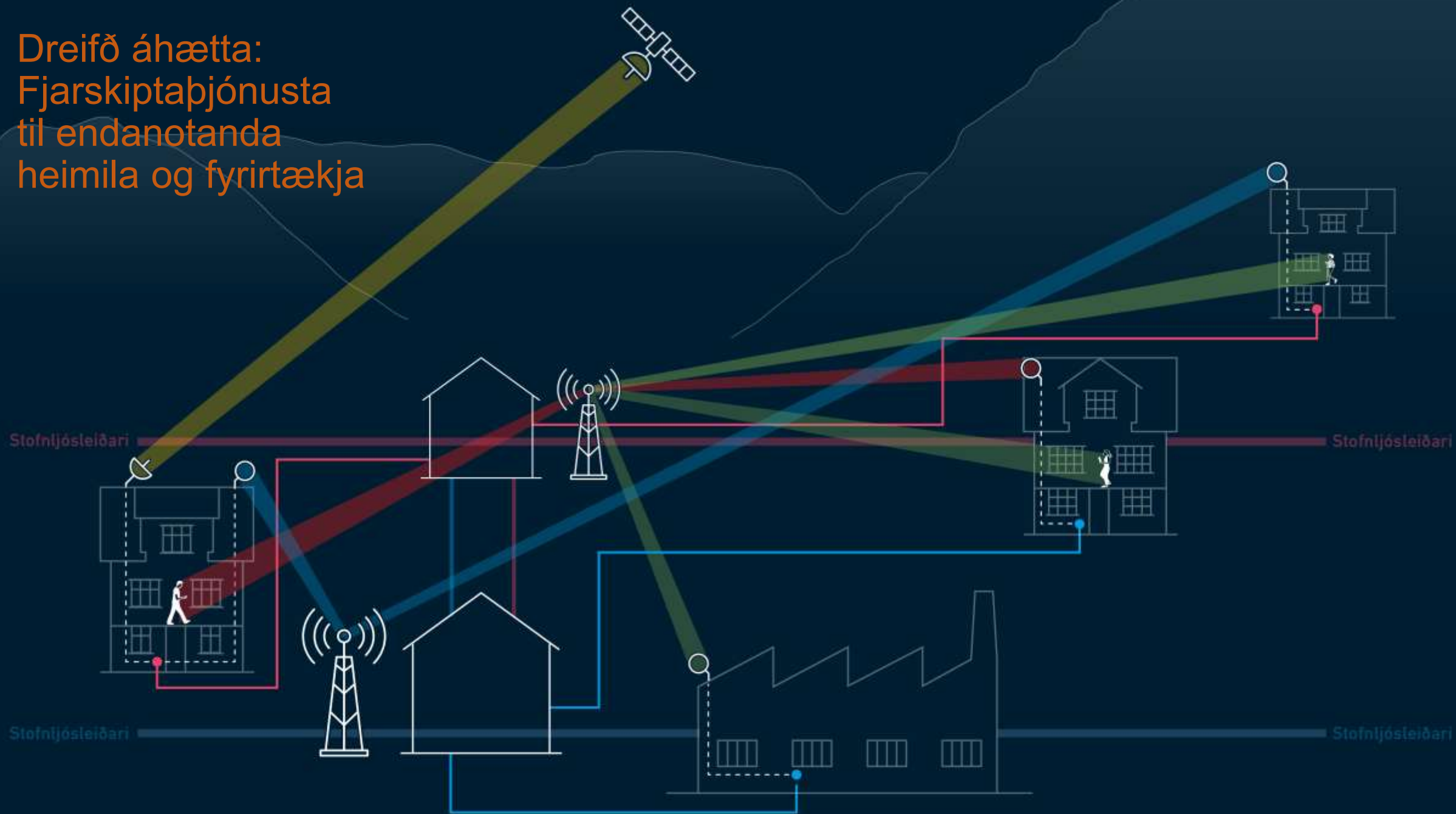
- PRIVATE
- PUBLIC
- COOPERATION

Þarf svo að ræða útfærslur og ná consensum um ýmsa hluti

- Ýmis útfærslumál þarf að ræða
- Flokkun hýsinga og netnóða
- Í hvaða tilvikum er gildi af miklu varaafli
- Í hvaða tilvikum er það bruðl að eyða í varaafli og eða aðstöðsköpun.
- Einnig þarf að ræða lausnir varðandi varafl hjá endanotendum og upplýsa notendur.
- Svo þarf að ræða forgangsröðun 5G þjónustu í tilviki af neyðarástandi.

Fjarskipti halda samfélaginu gangandi í krísu. Markaðurinn einn tryggir ekki nægilegt áfallapól.
Nú þarf meðvitaða ákvörðun um kröfur — og hver borgar

Dreifð áhætta:
Fjarskiptabjónusta
til endanotanda
heimila og fyrirtækja



Takk fyrir

Kynning á SKÝ hádegisverðarfundum, dags, 6.maí 2026

Njörður Tómasson, sérfræðingur, fjarskiptainnviðir



Fjaraskiptastofa