

Minnisblað

EGNOS flugleiðsaga á Íslandi

Staða og takmarkanir

Til: Umhverfis- og samgöngunefnd Alþingis
Frá: Isavia ANS ehf

Orðskýringar má finna í viðauka aftan við minnisblaðið.

Samantekt minnisblaðs

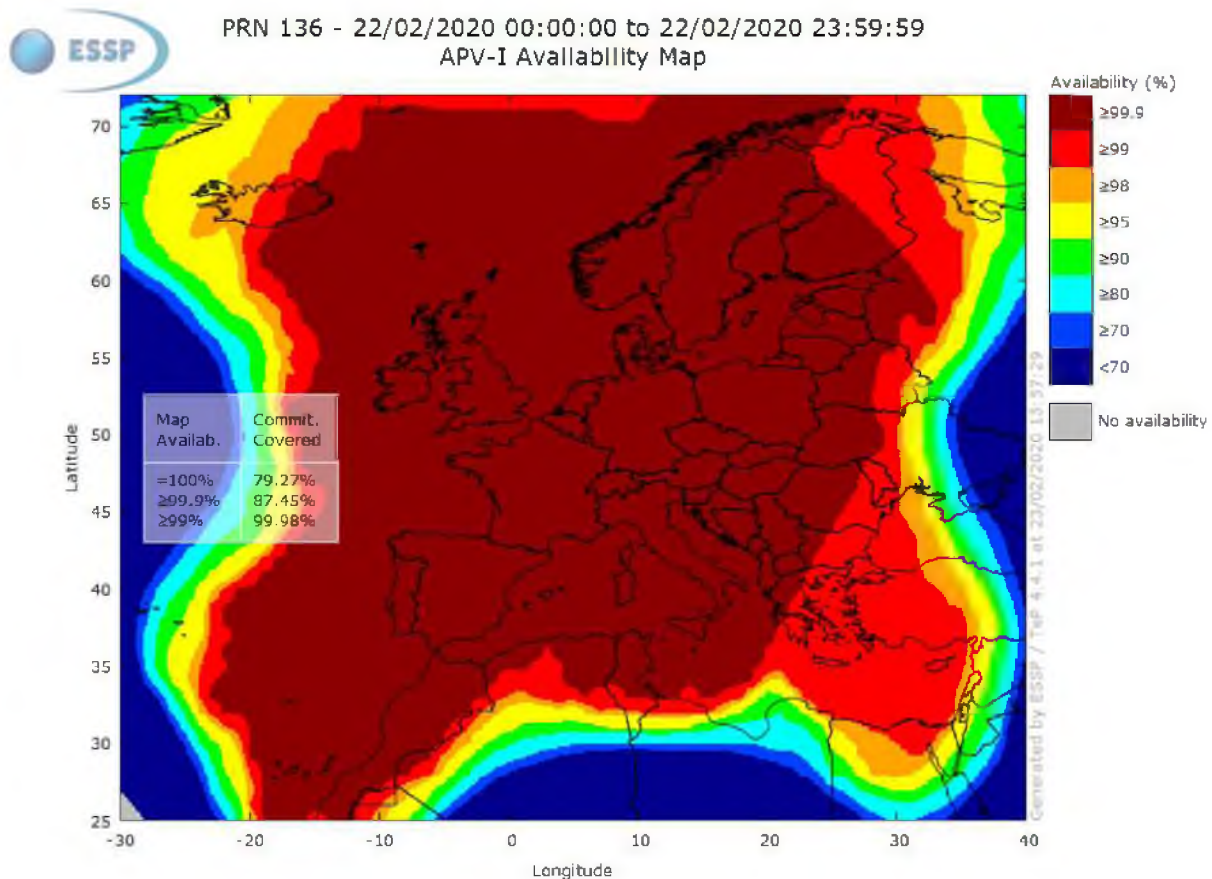
- Isavia ANS vinnur að innleiðingu EGNOS þjónustu í flugi á Íslandi, tækni sem ber með sér marga kosti fyrir íslenskar aðstæður.
- Isavia ANS hefur stundað rannsóknir á EGNOS og hannað EGNOS aðflug, sem hafa verið hagnýt fyrir íslenska flugrekendur. EGNOS aðflugum mun fjölga frá Isavia ANS.
- Þjónusta EGNOS til flugleiðsögu er takmörkuð við austurhluta Íslands vegna legu leiðréttingarstöðva á jörðu. Kerfið getur eingöngu veitt áreiðanlega flugleiðsöguþjónustu austur af 19° vestlægrar lengdar.
- Takmarkanir á EGNOS þjónustusvæðinu gætu mögulega valdið hægari innleiðingu viðtækja í flugflotann á Íslandi. Flugrekendur sem sjá beina kosti og hagræði hafa þó fjárfest í búnaði fyrir sín loftför.
- Vísindaleg rannsókn á stækkun dreifisvæðis EGNOS er mikilvægt fyrsta skref en getur kostað 10-15m.kr. Rannsaka ætti hvort EGNOS jarðstöðvar í Grænlandi gætu bætt þjónustusvæði EGNOS yfir Íslandi.
- Lauslegur kostnaður við að setja upp EGNOS leiðréttingajarðstöð er 150m.kr og 10-20m.kr í árlegum rekstri. Kostnaður fyrir Ísland ræðst þó alfarið af niðurstöðum samstarfs við nágrannarþjóðir og ESB.
- Isavia ANS hefur sótt um innleiðingarstyrki fyrir EGNOS á Íslandi til Evrópu en verið hafnað þar sem Ísland er ekki í ESA.
- Isavia ANS hefur átt í löngum viðræðum við evrópska aðila um úrlausnir á takmörkunum og stækkun þjónustusvæðis EGNOS sem hefur aukið skilning innan Evrópu um vandann.
- Ljóst er að fyrir framhald úrlausnar um EGNOS þjónustusvæðið þarf pólitískt inngrip og gott samstarf við nágrannarþjóðir til að geta fleytt málinu áfram.
- Næsta skref er að Ísland lýsi formlega yfir óskum sínum um EGNOS úrbætur til ESB (eða stofnanna þess).

Inngangur – staða EGNOS þjónustu

Vert er að taka fram að neðangreind umfjöllun á aðeins við um flug og flugleiðsögumáta en EGNOS kerfið var upphaflega hannað miðað við þær ströngustu þarfir. Aðrir samgöngumátar til lands og sjós gera minni kröfur í leiðsögu en flug og því má segja að EGNOS veiti þegar fulla þjónustu til lands og sjós á Íslandi með góðri nákvæmni (undir 1m) um allt land, eða á þeim svæðum þar sem næst til EGNOS merkjanna. Nú þegar er verið að nota EGNOS í ýmis önnur nákvæmnisverkefni hérlendis svo sem landmælingar, þjörgunaraðgerðir, flug dróna, sjó- og hafnleiðsaga, í handtækjum ferðalanga og í sínum ofl.

Hvað varðar flugleiðsögu er sagan aðeins önnur. EGNOS er þegar í notkun hérlendis fyrir leiðarflug og aðflug að flugvelli en er háð vissum takmörkunum.

Fyrsta aðflugið byggt á EGNOS hefur reynt vel að Húsavíkurflugvelli undanfarna mánuði, og stefnir Isavia ANS að hefja notkun EGNOS aðflugs að fleiri flugvöllum hérlendis, eins og dreifisvæði EGNOS leyfir. Isavia ANS hefur þegar hafið hönnun EGNOS aðfluga að Akureyri, Hornafirði og Vopnafirði, og mun Isavia ANS halda áfram að fjölga flugvöllum með EGNOS aðflugum eins og við verður komið.



Mynd 1: sýnir heildar þjónustuvæði EGNOS fyrir flug.

Kostir EGNOS

Einn helsti kostur EGNOS er að ekki þarf að setja upp jarðbúnað við hvern flugvöll sem notar EGNOS heldur byggist tæknin á útsendingum í gegnum gervihnetti. Nákvæmnin er góð, það góð að flugvélar komast til landingar í skilyrðum þar sem annars yrði að jafnaði að hverfa frá.

Þannig skapar EGNOS möguleika á betra aðflugi að smærri flugvöllum þar sem áður taldist ekki fjárhagslega hagkvæmt að fjárfesta í búnaði á jörðu niðri.

Sama gildir um leiðarflug byggt á EGNOS, ekki þarf auka búnað á jörðu fyrir nákvæmt flug eftir flugleið, og hægt verður að bæta þessari tækni við á flestum flugleiðum.

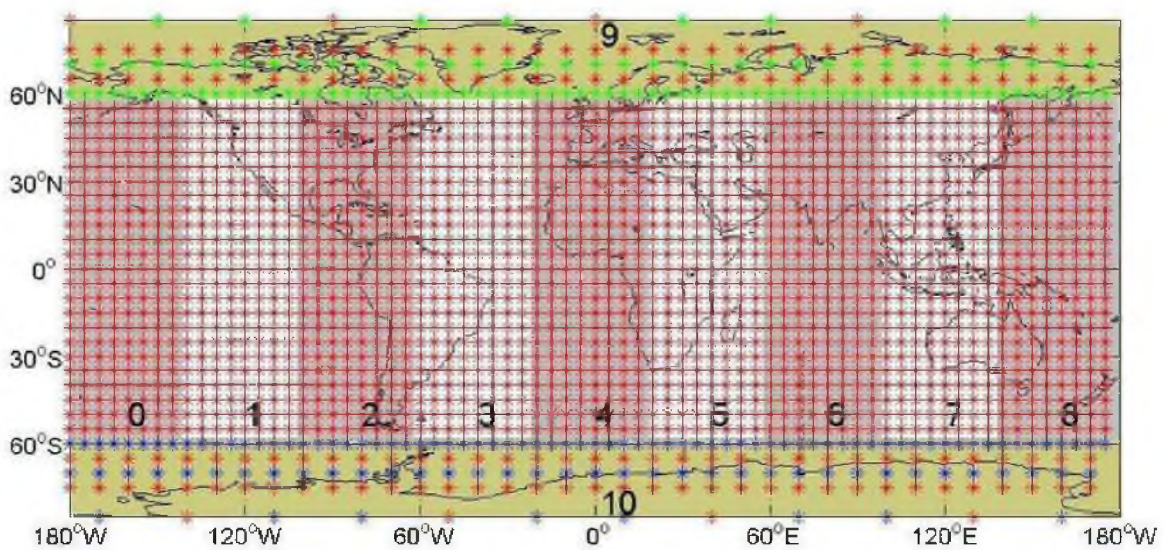
Þá er gríðalegur kostur við EGNOS að kerfið fylgist með ástandi sjálfs síns í gegnum eftirlitslykkju. Þannig er komið í veg fyrir klassíska hættu við truflanir á GNSS merkjum eða bilanir í gervihnöttum. Áhöfn sem notar EGNOS mun vita af bilunum, skekkjum eða öðrum annmörkum næstum strax.

Þá er mörg hefðbundin flugleiðsögutækni án hæðarleiðsögu. Sama gildir um GNSS kerfin, sem eru ekki nægilega nákvæm ein og sér fyrir flughraðann í aðflugi að treysta megi á hæðarleiðsögu þeirra og þurfa því að bæta við loftþrýstingsmælingum til öryggis. EGNOS leysir þetta og veitir sjálfstæða

hæðarleidsögu í aðflugi sem eykur til muna öryggi loftfars þar sem hæð þess í aðfluginu er nákvæmlega þekkt öllum stundum.

Takmarkanir EGNOS fyrir flug á Íslandi – tæknilegar ástæður

Þjónustusvæði EGNOS kerfisins byggist á jarðstöðvum sem komið er fyrir á þekktum stöðum á yfirborði jarðar og taka við merkjum frá GPS og EGNOS kerfunum. Þessar jarðstöðvar eru notaðar til að leiðrétta skekkjur í fjarlægðamælingum frá gervihnöttum vegna ýmissa þátta, kerfisskekkja og náttúrulegra fyrirbrigða svo sem vegna hlaðinna jóna í lofthjúpi jarðar. Útreiknipunktur, svokallaðir IGP, eru skekkjуреiknipunktur sem leiðréttingarnar eru reiknaðar fyrir og notandi EGNOS notar leiðréttingu næsta punkts til að leiðrétta sína leiðsögu.



Mynd 2: IGP útreiknipunktur leiðréttingar í hönnun EGNOS. Notaðir punktar eru aðeins innan þjónustusvæðis EGNOS kerfisins (berið saman við Mynd 1).

Til að útreiknuð leiðrétting í IGP punkti sé áreiðanleg þarf að reiknast leiðrétting frá tveimur eða fleiri EGNOS RIMS jarðstöðvum. Þar sem aðeins ein jarðstöð í Reykjavík getur reiknað leiðréttingu fyrir IGP punkta á vestur hluta landsins verða lausnirnar ekki áreiðanlegar og skapar það svæðaskil, útjaðar þjónustusvæði EGNOS, sem leggst yfir mitt Ísland fyrir flugleiðsögu.

ICAO – Alþjóða flugmálastofnunin leggur fram eftirfarandi kröfur um notkun EGNOS leiðsögu fyrir flug:

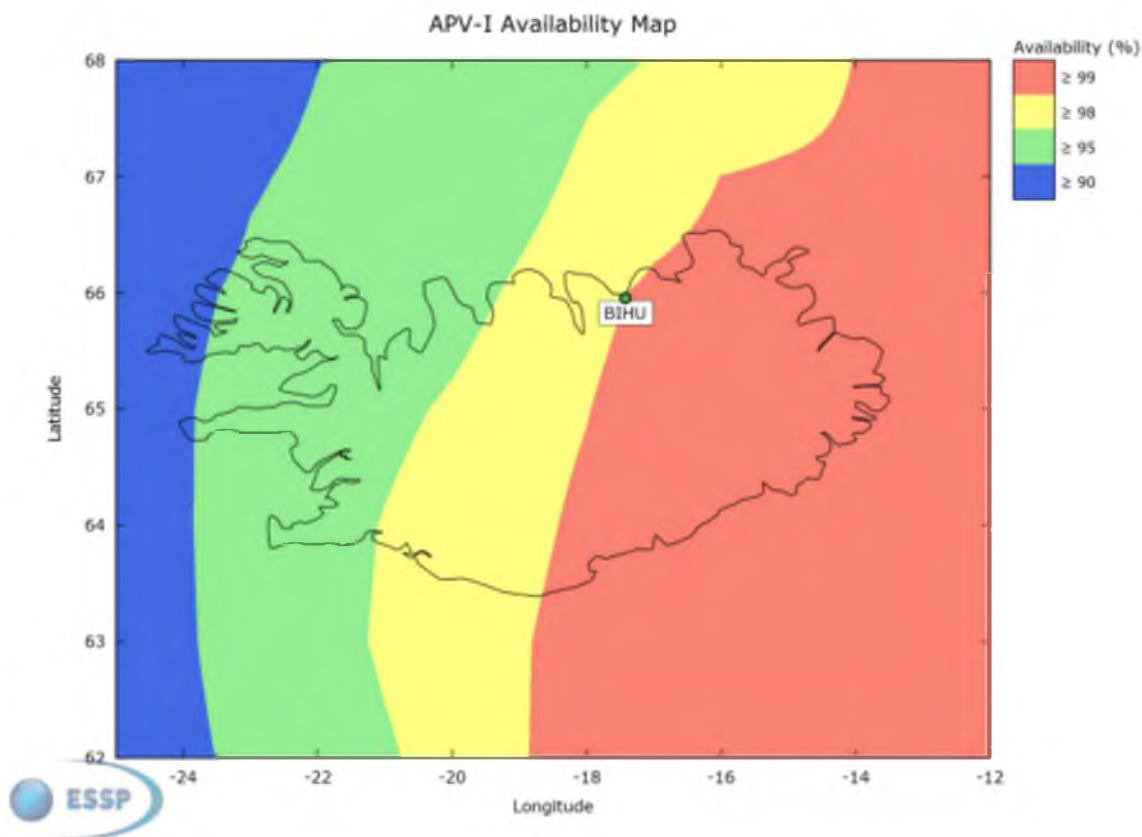
Typical operation	Accuracy horizontal 95%	Accuracy vertical 95%	Integrity	Time-to-alert	Horizontal alert limit	Vertical alert limit	Continuity	Availability
Approach operations with vertical guidance (APV-I)	16.0 m (52 ft)	20 m (66 ft)	$1 - 2 \times 10^{-7}$ in any approach	10 s	40 m (130 ft)	50 m (164 ft)	$1 - 8 \times 10^{-6}$ per 15 s	0.99 to 0.99999

Þarna koma fram ákveðnar kennistærðir sem miðað er við um mat á gæðum gervihnattaleiðsögumerkjanna.

Heilleiki – (e. Integrity) er sjálfvirkt eftirlit með gæðum EGNOS merkjanna sem reiknað er út í EGNOS kerfinu og viðvaranir sendar innan 6 sekúndna til flugleiðsögutækja ef einhverjir annmarkar verði á leiðsögunni. EGNOS uppfyllir kröfur ICAO um heilleika yfir öllu Íslandi.

Nákvæmni – (e. Accuracy) segir til um nákvæmnina sem næst í mælingu á staðsetningu viðtökutækis. EGNOS kerfið uppfyllir nákvæmniskröfur ICAO yfir öllu landinu.

Aðgengileiki – (e. Availability) er sú stærð sem mest áhrif hefur á mörk þjónustuvæðisins yfir Íslandi. Skv. skilgreiningu ICAO eiga líkur á að flugáhöfn hafi ekki aðgengi að EGNOS merkjunum að vera undir 1%. Kröfum um 99% aðgengileika er ekki náð á vestur hluta Íslands vegna skorts á EGNOS RIMS jarðstöðvum við vestur jaðar þjónustuvæðis EGNOS, og eru svæðamörkin í kringum 19° vestlægrar (W) lengdar. Svæðamörkin geta færst um nokkra tugi kílómetra austur eða vestur eftir dögum og er háð ýmsum náttúrufrýrbrigðum svo sem áhrif sólstorma á jónahvolf jarðar. Aðgengileiki segir til um líkur þess að flugáhöfn hafi aðgengi að EGNOS merkjum við upphaf aðflugs og geti hafið aðflugsleiðsögu.



Mynd 3: sýnir hvar jaðarsvæði EGNOS þjónustuvæðisins (sér í lagi aðgengileiki) mælist fyrir flug í rannsókn Isavia ANS og ESSP frá 2016.

Framhaldni – (e. continuity) EGNOS merkisins byggist á líkindum um aðgengileika. ICAO skilgreinir að líkur á að aðgengileiki tapist í aðflugi skuli ekki vera meiri en 1 á móti 8 milljónum yfir hvern 15 sekúndna mæliglugga á meðan aðflugi stendur. Stærðin segir til um líkur að þess að áhöfn tapi EGNOS leiðsögu eftir að aðflug er hafið og þurfi að hætta við landingu. Framhaldni er bein afleiða af aðgengileika EGNOS kerfisins og því eru takmarkanir á framhaldni EGNOS á sömu mörkum og takmarkanir eru á aðgengileika kerfisins yfir Íslandi.

Heilleiki EGNOS er í lagi yfir Íslandi og nákvæmni kerfisins er vel umfram kröfur ICAO yfir öllu landinu. Þessar kennistærðir eru mikilvægastar gagnvart öryggi flugsins, þ.e. að vitað sé nákvæmlega hvar flugvélin er staðsett og tilkynnt sé með skömmum fyrirvara ef sú nákvæmni stenst ekki.

Rétt er að taka fram að á ákveðnum svæðum þar sem lega lands er svo, þá getur lág sjónhæð gervihnatta EGNOS yfir sjóndeildarhring haft áhrif, t.d. undir norður skugga fjalla. EGNOS hnettirnir sjást hæst um 16° yfir sjóndeildarhring við Íslandi. EGNOS kerfið er vottað fyrir notkun að 72° norðlægri breidd (þar sjást gervihnettirnir 5° yfir sjóndeildarhring) svo þessi takmörkun hefur ekki bein áhrif á þjónustuvæði EGNOS yfir Íslandi nema þar sem landslagsskilyrði valda skuggum. Til eru tæknilegar úrlausnir þessa vandamáls svo sem að setja EGNOS svara á hentugri gervihnatti sem ferðast á aðgengilegri ferðabrautum, en þetta atriði er ekki efni þessa minnisblaðs að öðru leyti.

Notkun EGNOS til flugs á Íslandi með takmörkunum

Eftir viðamiklar rannsóknir Isavia ANS með erlendum aðilum hefur verið sýnt fram á með áreiðanlegum hætti hvar svæðisskil EGNOS aðgengileikans liggja yfir landinu (sbr. Mynd 3). Samgöngustofa hefur byggt á þessum niðurstöðum heimilað notkun EGNOS á Íslandi fyrir leiðsögu austur af 19° vestlægrar (W) lengdar. Isavia ANS er því mögulegt að birta EGNOS nákvæmnisaðflug á þeim svæðum sem eru austur af 19°W og hyggst nýta þá möguleika vel. Þegar hefur verið birt aðflug að Húsavíkurflugvelli, unnið er að aðflugshönnun að Akureyrarflugvelli, Hornarfjarðarflugvelli og Vopnafjarðarflugvelli, og Isavia ANS er með áætlanir að aðflugshönnun að fleiri flugvöllum til að fjölga tækifærum í notkun EGNOS.

En vegna þess að EGNOS er nýleg tækni þá eru ekki allar íslenskar flugvélar enn búnar réttum búnaði um borð. Slík fjárfesting getur verið kostnaðarsöm og meðan ekki eru settar kröfur um annað, metur hver flugrekandi fyrir sig hvort sú fjárfesting samsvarar kostnaði fyrir hans starfsemi. Það að EGNOS geti aðeins þjónað flugvöllum á helmingi landsins veldur því að flugrekendur sjá færri tækifæri en ella með þessari tækni. Því ættu íslensk stjórnvöld að leita leiða að bæta dreifisvæði EGNOS og skapa þannig fleiri tækifæri á notkun þess.

Flugfélagið Ernir hafa séð slík tækifæri en þeir eiga í sínum flota tvær flugvélar búnar EGNOS móttökum. Þessum flugvélum fljúga þeir reglulega að Húsavíkurflugvelli og lenda með EGNOS aðflugi. Ernir hafa látið vel af notkun EGNOS þar, sérstaklega í erfiðum veðurskilyrðum sem þeir hefðu áður þurft frá að hverfa í.

Þá eru flestar flugvélar Norlandair og Mýflugs búnar EGNOS viðtækjum. Mýflug sinnir mikilvægu öryggishlutverki með sjúkraflygsþjónustu sinni, og gæti EGNOS aukið möguleika þeirra á að lenda á smærri flugvöllum við erfið skilyrði víðs vegar um land.

Landhelgisgæsla er flugrekandi sem einnig sinnir öryggishlutverki um allt land og sem slíkur má búast við að þurfa að lenda á smærri flugvöllum landsins. Aðgengi þeirra að EGNOS aðflugsleiðsögu og leiðarleiðsögu væri eflaust kostur fyrir þeirra starfsemi.

Helsti kostur EGNOS er að á þessum smærri völlum er hægt að veita nákvæm aðflug án mikils tilkostnaðar sem hjálpar í íslenskum skilyrðum. Flugvellir þar sem EGNOS getur hjálpað er t.d. Hornafjörður, Þórshöfn og fleiri austan til. En dæmi um flugvelli þar sem ekki eru skilyrði að veita EGNOS þjónustu vestan lands eru t.d. Blönduós og Gjögur og aðrir flugvellir í einkarekstri svo sem Selfoss, Sandskeið, Tungubakkar og Múlakot þar sem landingar eru vinsælar.

Bæði Reykjavíkurflugvöllur og Keflavíkurflugvöllur, sem eru þungamiðjur flugs innanlands og frá landinu eru utan þjónustuvæðis EGNOS, en þeir eru vel búnir tækjum á jörðu niðri fyrir nákvæma leiðsögu. Að völlum er einnig veitt GNSS aðflugsleiðsaga til vara og til hagræðis. En viss galli er að EGNOS geti ekki veitt aðflugsleiðsögu með lægri lágmarkum en GNSS að þessum völlum til vara og hagræðis.

Áhafnir líta líka á það sem kost ef hægt er að beita sömu flugleiðsögutækni á báðum flugvöllum flugleiðar, eða til varaflugvallar komi til þess.

Framtíðarkröfur

Árið 2018 birti EASA reglugerð um PBN leiðsögu nr. 2018/1048. Sú reglugerð sem hefur einnig verið innleidd á Íslandi vegna aðildar Íslands að EASA. Reglugerðin segir meðal annars að allir flugvellir sem þjóða upp á nákvæm aðflug byggð á búnaði á jörðu niðri skulu einnig þjóða upp á EGNOS aðflug frá og með árinu 2024, náist flugvellirnir innan þjónustusvæðis EGNOS. Er tilgangurinn að innleiða EGNOS flugleiðsögutækni í stærri stíl en áður innan Evrópu. Ísland verður af þátttöku í þessari innleiðingu verði ekki bætt úr og gætu íslenskir flugvellir orðið hornrekur við að veita bestu flugleiðsögubjónustu í samanburði við Evrópu og önnur lönd að Atlantshafi.

Mögulegar leiðir til úrbóta EGNOS á Íslandi

Evrópusambandið (ESB) er eigandi EGNOS kerfisins en Ísland er eitt nokkurra þáttökulanda í kerfinu sem stendur utan við ESB. European Space Agency (GSA) er lögformlegur eigandi EGNOS fyrir hönd ESB en European Satellite Service Provider (ESSP) sér um daglegan rekstur kerfisins. Evrópska geimvísindastofnunin (ESA) hefur ávallt séð um hönnun og útfærslu tæknilegra þátta EGNOS og hefur bein áhrif á hvernig gervihnattaleiðsögukerfi ESB eru útfærð.

Eftir langvarandi viðræður Isavia ANS við áðurgreindar sérfræðistofnanir ESB um takmarkanir aðgengileikasvæðis EGNOS yfir Íslandi eru þær vel upplýstar um vandann sem steðjar að íslenskri flugleiðsögu.

Hins vegar vantar formlegar óskir íslenskra stjórnvalda fyrir úrbótum, til að mat og afstaða til slíkrar beiðni Íslands geti verið tekin til formlegrar umfjöllunar ESB og stofnanna þess. Þarna gæti ákvörðun sameiginlegu EES nefndarinnar nr. 247/2014 orðið vendipunktur.

Isavia ANS telur orðið fullreynt innan marka starfsemi sinnar að ná fram úrbótum á EGNOS dreifisvæðinu án frekari stuðnings stjórnvalda. Stofnanir ESB hafa tjáð Isavia ANS að ekki sé hægt að taka afstöðu til breytinga EGNOS kerfisins nema formleg ósk þess efnis berist frá íslenskum stjórnvöldum. Næstu skref verða að vera á pólitískum vettvangi með nágrannaþjóðum og að Ísland lýsi formlega yfir óskum sínum um EGNOS úrbætur til ESB (eða stofnanna þess).

Ein hugmynd að útfærslu stækkun þjónustusvæðis EGNOS til vesturs er með uppsetningu fleiri EGNOS jarðstöðva á vestur hluta landsins eða vestur af landinu, t.d. á Grænlandi. Fordæmi eru fyrir slíkum stækkunum annars staðar á þjónustujöðrum EGNOS. M.a. hafa Norðmenn komið slíkum úrbótum í framkvæmd á Jan Mayen. Skv. upplýsingum aðila EGNOS gæti hver RIMS jarðstöð kostað í uppsetningum kringum 150m.kr, og svo tæki við rekstur sem gæti kostað einhverjar 10-20m.kr per stöð á ári.

Lausleg mynd af hugmyndinni gæti verið eftirfarandi, sjá Mynd 4. Rauðir punktar sýna mögulegar staðsetningar fyrir RIMS stöðvar og gult svæði sýnir núverandi dreifingu EGNOS, en grænt stækkun. Hugmyndina þarf að rannsaka vísindalega með hermunum til að ákvarða bestu staðsetningar jarðstöðva og einnig að sjá hvernig græna stækkunarsvæðið gæti legið. Með rétttri dreifingu jarðstöðva á Grænlandi gæti þjónustusvæðið náð yfir mikið drýgri hluta Grænlands en sýnt er (dreifisvæðið er hóflega áætlað á Mynd 4).



Mynd 4: Hefja ætti rannsóknir á því hvernig stækka megi þjónustuvæði EGNOS.

Skref að útfærslu hugmyndarinnar gætu orðið:

1. Ísland og Grænland eiga sameiginlegt að vera ekki í ESB. Góður grundvöllur er til að hefja viðræður við Grænlendinga til að kanna stuðning þeirra við hugmyndir Íslendinga um útvíkkun EGNOS til vesturs. Grænlenskir aðilar hafa áhuga á SBAS tækni fyrir landið og það að Grænlendingar gætu öðlast aðgengi að EGNOS merkjunum gæti orðið kostur flugleiðsögu og aðra almenna leiðsögu þar í landi. Gagn gæti líka orðið af viðræðum við Dani vegna tengingar við Grænland og aðildar Dana í ESB.
2. Til að finna bestu tæknilegu nálgunina þarf að leggjast í rannsókn um hve margar EGNOS RIMS jarðstöðvar þarf til og hvar þeim yrði best komið fyrir til að stækka þjónustuvæði EGNOS, svo nái yfir allt Ísland. ESSP hefur boðist til að leiða slíka rannsókn og er áætlaður kostnaður kringum 10-15 m.kr sem félli á íslensk stjórnvöld. Ef Grænlensk stjórnvöld hefðu áhuga á þátttöku í rannsókninni mætti skoða stækkun svæðisins svo nái yfir drjúgan hluta Grænlands og skoða dreifingu kostnaðar.
3. Ísland myndi að rannsókn lokinni senda beiðni til ESB um úrbætur þjónustuvæðis EGNOS ásamt rannsóknarniðurstöðum. Með slíka rannsókn í höndum er hægt að koma með beinar tillögur um leiðina sem Ísland vill leggja til við ESB. Það myndi auðvelda ESB að taka afstöðu til einstakra efnispátta í útfærslu úrbótanna og þá væri hægt að fara í viðræður um skiptingu kostnaðar milli Íslands og ESB (og jafnvel Dana/Grænlands).
4. Talað fyrir hugmyndum Íslendinga á pólitískum vettvangi
 - a. Opna formlegan vettvang undir EES til viðræðna við ESB um hugmyndir Íslendinga. Aðildarlönd EES gætu jafnvel veitt Íslendingum stuðning vegna tengdra hagsmuna fáa úrbótahugmynd Íslands brautargengi. Þá er tilvísan um evrópskt samstarf og sameiginlega löggjöf og hagsmuni mikilvæg. Hér gæti líka ákvörðun EES nefndarinnar nr 247/2014 orðið lykil þáttur.

- b. Nýta góða aðstöðu Ísland í leiðtogahlutverki Norður heimskautsráðsins á næstunni, til að sækja stuðning við úrbótahugmyndir á dreifisvæði EGNOS í kringum Ísland og Grænland. Áreiðanleg leiðsaga kringum norður heimskautið ætti að vera hagsmunaríkjum mikilvægt mál.
 - c. Verði að formlegum viðræðum Íslands um inngöngu í Evrópsku geimvísindastofnunina (ESA), þá ætti Íslendingum að vera kappsmál að setja úrbætur EGNOS sem frumkröfu í viðræðunum. ESA er hönnunaraðilinn að leiðsögukerfum ESB, og getur haft áhrif á úrbætur dreifisvæðis EGNOS við Ísland. Isavia ANS hefur í samstarfi við íslensk flugfélög sótt um innleiðingarstyrki hjá GSA/SESAR fyrir EGNOS á Íslandi en var hafnað á þeim forsendum að Ísland er ekki aðili að ESA. Aðild að ESA hefði mögulega veitt Isavia og öðrum íslenskum flugaðilum betri tækifæri.
5. Hljóti hugmyndir Íslendinga hljómgrunn þá yrði útbúin þróunaráætlun um verkefnið og samið um skipting kostnaðar á fjárfestingu og rekstri milli hagsmunaaðila.

Bregðist ofangreind nálgun og tillögum Íslands yrði hafnað hjá ESB, þá gætu mögulega næstu skref verið að kanna hvort Bandaríkjamenn hafi áhuga á að útvíkka þjónustusvæði WAAS kerfisins til Grænlands og Íslands. Því með fjölgun SBAS kerfa í heiminum hefur skapast samkeppnisumhverfi milli eigenda þessara kerfa, því notkun þeirra hefur í för með sér miklar afleiddar tekjur frá stórum notendahópi.

Niðurlag

Isavia ANS hefur ávallt að markmiði að sinna skyldum sínum og þjónustu við viðskiptavinum sína með því að veita bestu mögulegu flugleiðsöguþjónustu innan Íslands og á hafsvæðinu í kringum okkur. Í því felst að m.a. að beita bestu tækninni hverju sinni, og er EGNOS að verða mikilvægari flugleiðsögutækni. Að sjálfsögðu eru flugvellir eins Keflavíkurflugvöllur og Reykjavíkurflugvöllur ásamt fleiri áætlanaflygðum víðs vegar um land vel búnir tækjum á jörðu og verður þannig áfram. En EGNOS getur skapað ný tækifæri og veitir möguleika á nákvæmri leiðsögu á svæðum þar sem kostnaður eða aðstaða hefur ekki leyft slík tækifæri þar til nú. Eðli málsins samkvæmt mun kostnaður vegna rannsókna EGNOS eða aðildar að ESA verða á ábyrgð Íslenska ríkisins.

Reykjavík, 9.mars 2020,

Arnór Bergur Kristinsson,
verkfræðingur, sérfræðingur gervihnattaleiðsögu,
Þróunardeild,
Isavia ANS ehf.

Viðauki A: Orðalisti

APV-1 – Flokkur aðflugsleiðsögu sem byggir á EGNOS, þar sem flugáhöfn fær nokkurs konar aðflugsgeisla með hæðarleiðsögu til að lenda eftir. Sambærilegt við CAT-1 aðferðir nema með hærri ákvörðunarlágmörkum.

EASA – European Aviation Safety Administration, Evrópska flugöryggismálastofnunin

EES – Evrópska efnahagsvæðið (e. EFTA)

EGNOS – European Geostationary Navigation Overlay Service

ESA – European Space Agency, Evrópska geimvísindastofnunin

ESB – Evrópusambandið

ESSP – European Satellite Service Provider, rekstraraðili EGNOS fyrir hönd ESB.

GNSS – Global Navigation Satellite System, samheiti yfir gervihnattaleiðsögukerfi svo sem GPS og fleiri

GPS – Global Positioning System, amerísk útgáfa GNSS

GSA – European GNSS Agency

ICAO – Alþjóða flugmálastofnunin

IGP – Ionospheric Gradient Point

RIMS – Receiver Integrity Monitoring Station, jarðstöð EGNOS kerfisins.

SBAS – Satellite based augmentation system, samheiti yfir víðfeðm leiðréttingakerfi svo sem EGNOS og WAAS.

SESAR – Rannsóknaráætlun ESB, Eurocontrol og ESA um Single-European-Sky.

SOL – Safety of life þjónusta EGNOS, þ.e. strangar kröfur um heilleikaeftirlit tryggja öryggi mannlífa.

Víðfeðm leiðréttingarkerfi – kerfi sem í gegnum jarðstöðvar og gervihnetti geta veitt mikla nákvæmni í leiðsögu á stórum svæðum, enn meiri nákvæmni en GPS eða Galileo, og uppfylla kröfur flugs um heilleikaeftirlit.

WAAS – Wide area augmentation system, amerískt SBAS kerfi.