

18 APR 2002

ICELANDIC



ENGLISH

Upplýsingabréf um RAIM spáskeytadreifingu Flugmálastjórnar Íslands

1 Inngangur

Flugmálastjórn Íslands stefnir að því að innleiða GPS grunnaðflug að nokkrum flugvöllum á Íslandi á næstu árum. Frá og með 28. febrúar 2002 eru leyfð GPS grunnaðflug að flugvöllum á Hornafirði, Vopnafirði og Þórshöfn og eru fleiri væntanleg síðar. Þessu tengdu er flugmönnum bent á að kynna sér innihald upplýsingabréfs B-0012 útgefið í DES 1997. Samhliða þessum nýju GPS grunnaðflugum mun Flugmálastjórn Íslands veita flugmönnum spáupplýsingar um heilleika GPS kerfisins á Íslandi (Receiver Autonomous Integrity Monitoring, RAIM) skv. viðmiðunarreglum Joint Aviation Authority (JAA) í Evrópu. Þessar viðmiðunarreglur eru í JAA Leaflet No. 3, Rev 1, gr. 6.2.2. sem fjallar um sjálfstæð GPS grunnaðflug (stand-alone) og miða að því að flugmaður skuli fyrir brottför hafa aðgang af RAIM spáupplýsingum á því svæði sem stefnt er að lenda á með GPS grunnaðflugsleiðsögu. Þess vegna mun Flugmálastjórn Íslands veita RAIM spáskeytaþjónustu í samvinnu við Þýsku Flugmálastjórnina (Deutsche Flugsicherung, DFS) svo að flugmenn hafi aðgang að slíkum spáupplýsingum. Flugmálastjórn mun til að byrja með sjá fyrir dreifingu á þessum upplýsingum á AFTN kerfinu til þeirra aðila sem eru tengdir inn á það kerfi og Flugmálastjórn mun bjóða öðrum að hringja í neðangreind símanúmer til að fá uppgefnar nýjustu spár fyrir hvert svæði. Einnig verður möguleiki á að fá skeytin send sjálfvirkir í tölvupósti en engin ábyrgð er tekin af hálfu Flugmálastjórnar á þeirri dreifingu með nokkrum hætti eða að þau skeyti séu ný eða rétt.

2 RAIM - kynning

GPS er kerfi gervihnatta sem eru á sporbaugum umhverfis jörðina og er það samsett að lágmarki úr 24 gervihnöttum (feb 2002 voru um 30 hnettir með varahnöttum á lofti) á 6 sporöskjulaga brautum. Þessar brautir teygja sig upp á 55° norðlægrar og suðlægrar breiddar. Til að notendur geti staðsett sig með aðstoð þessa kerfis þá þarf merki frá að lágmarki 4 GPS hnöttum en RAIM krefst notkunar á að lágmarki 5 hnöttum til að geta reiknað út heilleika (6 hnetti ef um svokallað Fault Detection and Exclusion, FDE, er að ræða).

AIC to pilots on RAIM prediction services provided by the Icelandic Civil Aviation Administration

1 Introduction

Icelandic Civil Aviation Administration (ICAA) plans to introduce GPS non-precision approach (NPA) procedures to several airports in Iceland in the near future. From the day of 28th February GPS NPA are allowed to the Þórshöfn, Vopnafjörður and Höfn in Hornafjörður airfields and similar approach procedures are expected in due course. With the introduction of GPS NPA, ICAA is going to provide pilots with RAIM (receiver autonomous integrity monitoring) forecasts for GPS according to the guidelines of the European Joint Aviation Authority (JAA). The directive for this kind of information service to pilots can be found in JAA Leaflet No.3, Rev 1, art.6.2.2 which discusses GPS stand-alone (SA) NPA and outlines that RAIM prediction information shall be available to a pilot for the region where he intends to do a GPS NPA. ICAA will therefore in cooperation with the German Air Navigation Services (Deutsche Flugsicherung, DFS) provide pilots with RAIM prediction service. ICAA will distribute the prediction messages on AFTN lines to such equipped parties and will also offer RAIM prediction information service through telephone. Additionally ICAA will offer to interested parties the possibility to receive RAIM prediction messages automatically through E-mail although ICAA will not take any responsibility on the correctness nor that the messages are up to date through E-mail.

2 RAIM - short overview

The GPS system is a satellite constellation composed of minimum 24 satellites (in Feb 2002 the system was composed of around 30 satellites including backup units) traveling on 6 elliptical planes. The traveling planes reach up to the 55° lateral. For a user to be able to locate himself on earth surface a minimum of 4 observable GPS satellites are required while 5 satellites are needed to calculate RAIM (and 6 are required for the so called Fault Detection and Exclusion, FDE feature).

Ef GPS móttakarinn er tengdur hæðarmæli (baro-aided) fækkar gervihnöttum vegna RAIM útreikninga um einn. Þessir 5 hnettir verða einnig að vera þannig staðsettir á himinhvolfinu að notandi geti staðsett sig með lágmarks nákvæmni og eru m.a. notaðar stærðir svo sem Dilution of Precision (DOP) í það skekkjumat sem fram fer í viðurkenndum GPS aðflugstækjum flugvéla. Fari svo að þessari nákvæmni sé ábótavant þá munu viðurkennd GPS aðflugstæki tilkynna flugmanni að RAIM sé ekki í lagi og flugmaður geti ekki flogið aðflug að flugvelli skv. GPS. Gerist þetta verður flugmaður að hætta við aðflug og velja milli þess að hefja biðflug, snúa til varaflugvallar og/eða leita annarra leiða til landingar (hefðbundin aðflugstæki).

3 RAIM spár

Spárnar sem Flugmálastjórn Íslands býður flugmönnum og flugrekendum upp á eru fyrir fjóra flugvelli sem er hver í sínum landsfjórðungi. Punktarnir sem miðað er við eru Reykjavík (BIRK) sem gildir fyrir suðvesturland, Ísafjörður (BIIS) sem gildir fyrir norðvesturland, Þórshöfn (BITN) sem gildir fyrir norðausturland og Höfn í Hornafirði (BIHN) sem gildir fyrir suðausturland.

Landinu er skipt í fjórðunga á eftirfarandi hátt:

If the GPS receiver is baroaided then one less satellite is required. These 5 satellites need to be oriented from the user's perspective in such a way that the user can position himself with minimum required precision and for example the value of Dilution of Precision (DOP) are used in the error estimates calculated in certified GPS approach capable equipment. In the event of poor error estimates the certified GPS approach capable equipment will flag a RAIM failure, and the pilot will not have GPS available as an approach option. When this happens the pilot must choose between going into holding, proceed to the alternative airport and/or seek other means of approach guidance (conventional systems).

3 RAIM prediction

The RAIM predictions that ICAA is offering is based on locations of four airports each in separate quarter of Iceland. These reference airports are Reykjavik (BIRK) whose prediction is valid for South-West part of Iceland, Isafjordur (BIIS) representing North-West part of Iceland, Thorshofn (BITN) valid for North-East part of Iceland and finally Hofn in Hornafjordur (BIHN) representing South-East part of Iceland.

The four quarters of the country are split according to the following tables.

Tafla 1

Fjórðungur / Quarter	Fyrri strandmörk / First coast mark	Síðari strandmörk / Second coast mark	Mörk inn til landsins / Inland mark
N-V / N-W	Hvammssfjörður / Hvammssfjörður	Sléttuhlíð / Slettuhlid	Bærinn Hof* / Hof farm*
N-A / N-A	Sléttuhlíð / Slettuhlid	Loðmundarfjörður / Lodmundarfjordur	Bærinn Hof* / Hof farm*
S-A / S-A	Loðmundarfjörður / Lodmundarfjordur	Mýrdalssandur / Myrdalssandur	Bærinn Hof* / Hof farm*
S-V / S-W	Mýrdalssandur / Myrdalssandur	Hvammssfjörður / Hvammssfjörður	Bærinn Hof* / Hof farm*

*Bærinn Hof er innst í Vesturdal sem liggur upp af Skagafirði og stendur þar á bökum Hofsaár.

Til glöggvunar eru gefin eftirfarandi WGS84 hnit á staðsetningunum í töflu 1.

*Farm of Hof is the innermost farm in Vesturdalur valley and stands on the banks of Hofsa river, which runs into Skagafjordur.

The locations described above correspond to the WGS84 coordinates of the locations in table 2.

Tafla 2

Fjórðungur / Quarter	Fyrri strandmörk / First coast mark	Síðari strandmörk / Second coast mark	Mörk inn til landsins / Inland mark
N-V / N-W	65°10'N 022°00'W	66°04'N 019°20'W	65°33'N 019°00'W
N-A / N-A	66°04'N 019°20'W	65°21'N 013°46'W	65°33'N 019°00'W
S-A / S-A	65°21'N 013°46'W	63°30'N 018°40'W	65°33'N 019°00'W
S-V / S-W	63°30'N 018°40'W	65°10'N 022°00'W	65°33'N 019°00'W

Til að gefa nokkur dæmi er miðað við að spár fyrir suðvesturland gildi m.a. fyrir Vestmannaeyjar og Búðardal, norðvesturland gildi fyrir Bildudal og Sauðárkrók, norðausturland gildi fyrir Akureyri og Vopnafjörð, og spár fyrir suðausturland gildi fyrir Kirkjubæjarklaustur og Egilsstaði svo eitthvað sé nefnt. Þetta er aðeins til að gefa dæmi um staðsetningar, enn sem komið er eru ekki til GPS aðflug að öllu þessum flugvöllum.

To give a few examples on how to select prediction for other airports than the reference airports look at the following. Westman Islands (Vestmannaeyjar) and Budardalur would use predictions for South-West Iceland, predictions for North-West Iceland would be used for Bildudalur and Saudarkrokur, Akureyri and Vopnafjordur would be the North-East part and predictions for South-East Iceland would be used for Kirkjubaejarklaustur and Egilsstadir. This is only to demonstrate a point, GPS approaches are currently not available to all these airports.

4 Uppbygging RAIM spáskeyta

RAIM spá fyrir sérhvern landsfjórðung er gefin út a.m.k. einu sinni á sólarhring en ef breytingar verða á spátímanum þá er reiknuð út ný spá sem yfirtekur áður reiknaða spá og fellur sú gamla úr gildi. Þrátt fyrir þetta er gildistími hvernar spár 48 klst frá því að hún er gefin út. Þetta þýðir að verði engar breytingar á því umhverfi sem spáin byggir á þá má búast við því að treysta megi á spána að hámarki 2 sólarhringa.

Þeir sem hafa aðgang að AFTN eða þiggja skeytin í tölvupósti munu sjá spáskeytin á því formi sem er sýnt með tveim eftirfarandi dæmum.

Dæmi 1:

Í þessu skeyti er ekki spáð neinum vandræðum með RAIM á spátímanum á norðausturlandi:

```
Fri Feb 8 00:11:00 2002
TZA019 080011
GG BIRDZQZZ
080011 EDDFYOYR
GPS RAIM PREDICTION 080011
BITN
NO GPS RAIM OUTAGES
```

Dæmi 2:

Í eftirfarandi skeyti (sem er búið til) er spáð fyrir truflunum sem orsaka að RAIM sé ekki uppfyllt. Við nánari skoðun má sjá að spáð er fyrir tveimur gloppum á RAIM á næstu 48 klst frá útgáfu skeytisins. Þessi tímabil eru 09:51-10:21 þann 10. febrúar og 09:47-10:17 þann 11. febrúar.

```
Sat Feb 9 15:34:00 2002
TZB069 091534
GG BIRDZQZZ
091533 EDDFYOYR
GPS RAIM PREDICTION 091533
BITN
02100951 TIL 02101021
02110947 TIL 02111017
GPS RAIM UNAVBL FOR NPA
```

Komi upp þær aðstæður sem seinna dæmið sýnir þá á flugmaður sem ætlar að fljúga GPS grunnaðflug að t.d. Vopnafjarðarflugvelli að vita það áður en hann leggur af stað að búast megi við því að viðurkennd GPS aðflugsleiðsögutæki flugvélarinnar munu ekki leyfa "approach mode" á þessum tímabilum og á þessum stað. Verður hann því að gera viðeigandi ráðstafanir svo sem að breyta brottfarartíma eða hafa annan leiðsögubúnað til að styðjast við í aðfluginu.

4 Construction of RAIM prediction messages

A RAIM prediction is published for each quarter of Iceland at least once per 24 hours but if some change on GPS constellation status is expected new RAIM prediction is calculated immediately and sent which becomes valid and invalidates the older prediction. Even though a prediction is published every 24 hours each prediction is actually valid for 48 hours if not superceded by a newer one. This in effect means that if no change in constellation status occurs each prediction could be expected to foresee next two days at most.

Those who receive the RAIM predictions on AFTN or through E-mail will get them in following format demonstrated in next two examples.

Example 1:

Here we have a message that predicts no GPS RAIM outages in North-East Iceland during the prediction period:

```
Fri Feb 8 00:11:00 2002
TZA019 080011
GG BIRDZQZZ
080011 EDDFYOYR
GPS RAIM PREDICTION 080011
BITN
NO GPS RAIM OUTAGES
```

Example 2:

The second example (which is artificially devised) shows where some RAIM outages are predicted. A closer look reveals that two RAIM holes are expected in the next 48 hours from the publication time of the message. The times and duration of the outages can be read as 09:51-10:21 on the 10th of February and 09:47-10:17 on the 11th of February.

```
Sat Feb 9 15:34:00 2002
TZB069 091534
GG BIRDZQZZ
091533 EDDFYOYR
GPS RAIM PREDICTION 091533
BITN
02100951 TIL 02101021
02110947 TIL 02111017
GPS RAIM UNAVBL FOR NPA
```

If the circumstances in the second example arise the pilot scheduling to fly a GPS approach to, say, Vopnafjordur airfield should be aware before he leaves for the destination that his GPS approach certified equipment will not allow approach mode during the outage times at this location. So the pilot must make some adjustments for example to change the time of his trip or have some other means of approach navigation instead of GPS.

5 RAIM spáþjónusta Flugmálastjórnar Íslands

Flugmálastjórn Íslands veitir RAIM spáþjónustu á þrjá mismunandi vegu. Þeir aðilar sem hafa áhuga á að fá þessi skeyti á AFTN skulu hafa samband við Arnór Berg Kristinsson (sjá upplýsingar að neðan) hjá Flugmálastjórn til uppsetningar og útfærslu. Þeir sem hafa ekki aðgang að AFTN fjarskiptalínunum geta hringt í símanúmer Notam þjónustu Flugmálastjórnar (sjá upplýsingar að neðan) á milli 8-16 alla virka daga.

Á öðrum tímum má hafa samband við Fjarritun flugstjórnar FMS í síma til að nálgast nýjustu RAIM spár (sjá upplýsingar að neðan).

Þessu til viðbótar þá verður áhugasömum boðið að fá RAIM spáskeyti send sjálfvirkt í tölvupósti. Þá skal hafa samband við Notam þjónustu Flugmálastjórnar til að láta bæta við (eða fjarlægja) pósthöfundum á pósthöfundum. Hins vegar tekur Flugmálastjórn sérstaklega fram að aðeins er tekin ábyrgð á að þær upplýsingar sem berast notendum á AFTN eða eru gefnar upp í síma séu sannar og réttar. Flugmálastjórn getur með engum hætti tekið ábyrgð á þeim RAIM upplýsingum sem berast notendum í tölvupósti.

6 Tengiliðir fyrir RAIM spáskeyta-þjónustu Flugmálastjórnar Íslands:

Notam þjónusta Flugmálastjórnar Íslands

Opið 8-16 alla virka daga

Sími: 569-4294

Tölvupóstfang: notam@caa.is

Veitir upplýsingar um nýjustu RAIM spár fyrir landið í síma og hefur umsjón með RAIM pósthöfundum.

Fjarritun flugstjórn RVK, Flugmálastjórn Íslands

Opið allan sólarhringinn alla daga

Sími: 569-4265

Aðeins skal hringja í þetta númer utan opnunartíma Notam þjónustu Flugmálastjórnar og þá aðeins til að fá nýjustu RAIM spár. Ekki er boðið upp á breytingar á RAIM pósthöfundum í þessu númeri.

Arnór Bergur Kristinsson, verkfræðingur/GPS verkefnastjóri, Flugmálastjórn Íslands, Reykjavík.

Sími: 569-4293

Tölvupóstfang: gps@caa.is

Tæknileg ráðgjöf og upplýsingar varðandi RAIM spáþjónustu Flugmálastjórnar Íslands. Yfirumsjón RAIM verkefnisins.

5 ICAA's RAIM prediction service

ICAA will provide RAIM message distribution in three different ways. Those with access to AFTN communication lines have the opportunity to contact Arnor Bergur Kristinsson (see contact info below) for setting up and implementation of the distribution. Those without means of accessing the AFTN distribution can telephone the ICAA's Notam Service during office hours (8-16 on workdays) for the latest RAIM predictions.

At other times when the Notam Service is closed ICAA's Flight Data Service (FDS) can be contacted for the latest predictions. See contact information for both of these below.

Additionally for those interested ICAA can provide automatic distribution of RAIM messages through E-mail. For setting up or removal of E-mail addresses from the list please call ICAA's Notam Service during office hours. But ICAA must make it clear that responsibility is only taken for the correctness and that the information is up to date on the AFTN service and through telephone. ICAA can in no way take any responsibility for RAIM messages distributed to users through E-mail.

6 Contacts for ICAA's RAIM prediction service

ICAA's Notam Service.

Open every workday between 8-16.

Tel: +354-5694294

E-mail: notam@caa.is

Gives through telephone the latest RAIM predictions for Iceland and handles RAIM E-mail distribution services.

ICAA's Flight Data Service

Always open.

Tel: +354-5694265

Will only answer RAIM prediction information requests when the Notam Service is closed. Note that users can only get latest RAIM predictions in this number and no E-mail distribution service is provided.

Arnor Bergur Kristinsson,

GNSS Project Engineer/Project Manager, ICAA Reykjavik,

Tel: +354-5694293

E-mail: arnork@caa.is

Technical expertise and information on ICAA's RAIM prediction services.

RAIM Prediction Project manager.