

Til
Samferdselsdepartementet
Epost: postmottak@sd.dep.no

Cc: Samferdselskomitéen
v/ Kjell-Idar Juvik,
Epost: kjell-idar.juvik@stortinget.no

Vår ref: SGH/JB

Deres ref: 15/105-

Dato: 25.august 2017

PNT i norsk luftfart - pålitelighet og alternativer

Norsk Flygerforbund (NF) sin Flysikkerhetskomité (FSIK) har fulgt, og deltatt i faglige diskusjoner om posisjonsbestemmelse, navigasjon og tidsangivelse (PNT); globale satellittnavigasjonssystemer som GPS og Galileo (fellesbetegnelse GNSS); kjente sårbarheter hos slike tjenester, samt aktuelle mottiltak og reserveløsninger i tilfelle tjenestesvikt.

Luftfartens interesse bunner i et ønske om kunnskap vedrørende PNT som en stadig mer kritisk komponent for sikker flynavigasjon. Teknisk pålitelighet og redundans er blant premissene for sikkerhet og regularitet innen luftfarten, og det er vårt syn at dette også må gjelde PNT-tjenester. Det henvises for øvrig til ICAO GNSS Manual (Doc 9849), pkt. 7.13.2 [1], samt anbefaling 6/8 fra ICAOs 12th Air Navigation Conference vedrørende staters ansvar for å håndtere GNSS-svikt med konsekvenser for luftfarten [2].

Temaet har fått forsterket oppmerksomhet den siste tiden i forbindelse med vedtak om nedleggelse av Loran-C-kjeden, overgang til nye overvåkningssystemer for lufttrafikk-tjenesten (NORWAM) [3], reduksjon av antall konvensjonelle flynavigasjonsanlegg, samt arbeidet med den nasjonale PNT-strategien for Norge. Flynavigasjonstjenester vil i økende grad baseres på PNT-data fra multi-GNSS-konstellasjoner. Hos NF reiser dette spørsmål om risiko- og sårbarhetsbildet knyttet til større avhengighet av rombaserte systemer.

GNSS utgjør i dag en sentral komponent i flere samfunnskritiske funksjoner [4]. Det virker å være en rådende oppfatning blant ledende fagmiljø i USA, Storbritannia m.fl. at GNSS bør komplementeres og til dels kunne erstattes av landbaserte systemer i tilfelle midlertidig tjenestesvikt [5], såkalt alternativ PNT (APNT) [6]. En oppgradering av Loran-C til *enhanced* Loran (eLoran) har fra flere hold blitt fremhevet som én av flere muligheter i så måte. I USA er det utsikter til at etablering og drift av eLoran vil bli lovfestet [7].

NF registrerer at Norge ved Samferdselsdepartementet har valgt å avvikle gjenværende Loran-C-infrastruktur før den nasjonale PNT-strategien har blitt fremlagt. I et notat om eLoran fra Norsk Romsenter, frigitt av departementet 02.06.17, fremgår det at en utredning er nødvendig for å kunne gi en endelig tilrådning om eLoran eller andre alternativer for norsk tjeneste. Dette gjelder teknisk kapasitet så vel som kartlegging av brukerbehov.

Flysikkerhetskomitéen forstår det slik at en landsdekkende utbygging av eLoran potensielt vil bety større kostnader til ukjent nytte, men notatet beskriver også muligheten for en begrenset utbygging av infrastruktur for levering av nøyaktig tid til aktuelle mottakere **i tilfelle GNSS-svikt.**

Vi finner det dermed betimelig å vurdere om departementet besørget en utredning av eLoran eller andre løsninger før beslutningen om nedleggelse ble tatt.

På bakgrunn av ovenstående søker Norsk Flygerforbund innsyn i følgende spørsmål:

- I hvilken grad er lufttrafikkjenestens systemer (NORWAM) avhengige av PNT-data fra GNSS, og hvilke reserveløsninger (eksisterende og evt. planlagte) skal opprettholde tjenesten ved GNSS-svikt?
- I hvilken grad vil GNSS-svikt kunne påvirke *performance-based navigation* (PBN) [1, 6] med særlig vekt på trafikkintensive perioder, og tilfeller der både innflygingsprosedyrer samt tilhørende prosedyrer for avbrutt innflyging er basert på GNSS?
- Er departementets oppfatning at multi-GNSS vil være tilstrekkelig for å levere pålitelige PNT-tjenester til luftfarten under alle omstendigheter som bør medregnes i en helhetlig risikovurdering?
- Foreligger det andre løsninger enn eLoran for å levere APNT-tjenester, med særlig vekt på nøyaktig tid, til kritiske funksjoner dersom en signifikant GNSS-svikt skulle inntreffe? Har alternativer som Satelles Time and Location (STL) [8], Locata [9], nettverksbasert tid [10] mv. blitt vurdert?

Med vennlig hilsen

Jo Bjørn Skatval (sign).
Nestleder NF/
komiteen
Leder FSIK

Sindre Grut Hilstad (sign).
Leder ATS (Air Traffic Services)-

Kilder

1. ICAO. "Global Satellite Navigation System (GNSS) Manual (Doc 9849)." <https://www.icao.int/Meetings/anconf12/Documents/Doc.%209849.pdf>
2. ICAO. "Twelfth Air Navigation Conference (Doc 10007)." http://cfapp.icao.int/tools/ATMiKIT/story_content/external_files/10007_en.pdf
3. Avinor. "Ny teknologi skal erstatte radaren." <http://media.avinor.no/pressreleases/ny-teknologi-skal-erstatte-radaren-1200633>
4. Department of Homeland Security (USA). "GPS Vulnerabilities for Critical Infrastructure Fact Sheet." <https://www.dhs.gov/publication/gps-vulnerabilities-critical-infrastructure-fact-sheet>
5. Inside GNSS. "Answering the Call for a GNSS Backup." <http://www.insidegnss.com/node/5565>
6. Semanjski, Silvio. "Implications of GNSS SiS Disruption on Safety of PBN Operations – Risks, Solutions and Steps Forward." <https://www.icao.int/EURNAT/Other%20Meetings%20Seminars%20and%20Workshops/PBN%20TF/PBNTF%20-%20EUROCONTROL%20RAISG1/PBNTF%20ECTL%20RAISG1%20PPT21%20RMA%20Belgium-PBNTF.pdf>
7. Kongressen (USA). "H.R.2825 - Department of Homeland Security Authorization Act." <https://www.congress.gov/bill/115th-congress/house-bill/2825/actions>
8. Satelles. "Satelles Technology." <http://www.satellesinc.com/technology-2/>
9. Locata. "LocataTech Explained." <http://www.locata.com/technology/locata-tech-explained/>
10. Wikipedia. "Precision Time Protocol." https://en.wikipedia.org/wiki/Precision_Time_Protocol

Norwegian Air Line Pilots Association

[Translation by Google Translate]

To the Ministry of Transport and Communications

Email: postmottak@sd.dep.no

Cc: The Transport Committee v / Kjell-Idar Juvik,

Email: kjell-idar.juvik@stortinget.no

Our Ref: SGH / JB Your Ref: 15 / 105-

Date: 25th August 2017

PNT in Norwegian aviation - reliability and alternatives

Norsk Flygerforbund (NF)'s Safety Safety Committee (FSIK) has followed and participated in professional discussions on position determination, navigation and time indication (PNT); Global satellite navigation systems such as GPS and Galileo (Common Name GNSS); known vulnerabilities of such services, as well as appropriate countermeasures and backup solutions in case of service failure.

Aviation's interest is based on a desire for knowledge regarding PNT as an increasingly critical component for safe air navigation. Technical reliability and redundancy are among the premise of safety and regularity in aviation, and it is our view that this must also apply to PNT services. Reference is also made to the ICAO GNSS Manual (Doc 9849), Section 7.13.2 [1], and Recommendation 6/8 of the ICAO's 12th Air Navigation Conference on State Responsibility for Handling GNSS Failures with Affects on Aviation [2].

The theme has recently gained increased attention in connection with the decision to close the Loran-C chain, transition to new air traffic service monitoring systems (NORWAM) [3], reduction of the number of conventional air navigation systems, and the work on the national PNT strategy for Norway . Flight navigation services will increasingly be based on PNT data from multi-GNSS constellations. At NF, this issue raises the risk and vulnerability image related to greater dependence on space-based systems.

GNSS is today a key component of several societal critical functions [4]. It seems to be a prevailing opinion among leading academic communities in the United States, the United Kingdom and others. that GNSS should be complemented and partly replaced by land based systems in case of temporary service failure [5], so-called alternative PNT (APNT) [6]. An upgrade of Loran-C to enhanced Loran (eLoran) has been highlighted as one of several possibilities in many ways. In the US there is a prospect that establishment and operation of eLoran will be statutory [7].

NF records that Norway at the Ministry of Transport and Communications has chosen to discontinue remaining Loran C infrastructure before the national PNT strategy has been presented. In a memorandum of eLoran from the Norwegian Space Center, released by

Ministry 02.06.17, it appears that an investigation is necessary to provide a final recommendation about eLoran or other alternatives for Norwegian service. This applies to technical capacity as well as mapping of user needs.

The Aeronautical Safety Committee understands that a country-wide development of eLoran will potentially imply increased costs of unknown utility, but the note also describes the possibility of a limited infrastructure development for delivering accurate time to relevant recipients in the event of GNSS failures.

We therefore find it timely to assess whether the ministry has conducted an investigation of eLoran or other solutions before the decision to close down was taken.

In view of the above, the Norwegian Flyerforbund seeks access to the following questions:

- To what extent are the air traffic services systems (NORWAM) dependent on PNT data from GNSS and which backup solutions (existing and possibly planned) will maintain the service for GNSS failures?
- To what extent would GNSS failures affect performance-based navigation (PBN) [1, 6] with particular emphasis on traffic-intensive periods and cases where both approach procedures and associated procedures for interrupted approaches are based on GNSS?
- Is the ministry's opinion that multi-GNSS will be sufficient to deliver reliable PNT services to aviation under all circumstances that should be included in a comprehensive risk assessment?
- Are there any solutions other than eLoran to deliver APNT services, with particular emphasis on accurate time, to critical features if a significant GNSS failure should occur? Has alternatives like Satell's Time and Location (STL) [8], Locata [9], Network-based Time [10] etc. been considered?

With best regards

Jo Bjørn Skatval (sign). Sindre Grut Hilstad (sign).
Deputy NF / Leader ATS (Air Traffic Services) Committee
Leader FSIK

sources

1. ICAO. "Global Satellite Navigation System (GNSS) Manual (Doc 9849)."
<https://www.icao.int/Meetings/anconf12/Documents/Doc.%209849.pdf>
2. ICAO. "Twelfth Air Navigation Conference (Doc 10007)."
http://cfapp.icao.int/tools/ATMiKIT/story_content/external_files/10007_en.pdf
3. Avinor. "New technology will replace the radar." <http://media.avinor.no/pressreleases/ny-Norsk-Flygerforbund>, Drammensveien 43, 0271 Oslo epost: nf@flyger.no tlf. 67 10 26 10 www.flyger.no

technology-shell-replace-radar-1200633

4. Department of Homeland Security (USA). "GPS Vulnerabilities for Critical Infrastructure Fact Sheet." <https://www.dhs.gov/publication/gps-vulnerabilities-critical-infrastructure-fact-sheet>

5. Inside GNSS. "Answering the Call for a GNSS Backup." <http://www.insidegnss.com/node/5565>

6. Semajski, Silvio. "Implications of GNSS SiS Disruption on Safety of P
Google Translate for Business:Translator ToolkitWebsite Translator