



# GPS jamming & spoofing

- Blir badevannet gradvis kaldere?

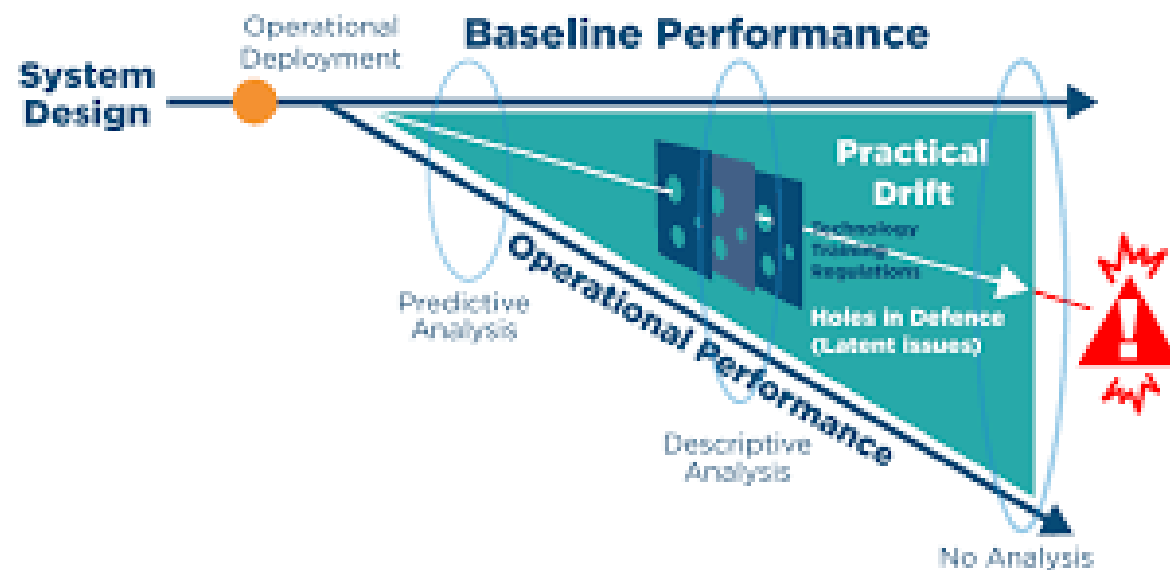
Helge Anonsen  
Flygesjef, Widerøe

# Hva er egentlig safety utfordringen?

- Dagens flyoperasjon er 90% GPS drevet:
  - Flyene
  - Surveillance
  - Navigasjon (utflyging, underveis, innflyging og prosedyrer ved motorbortfall)
  - Terrengvarslingssystemer
- Ingen effektive barrierer
- Ingen effektive varslingssystemer
- Forvirrende varslinger ombord til flygerne
- Ingen enkle, tydelige indikasjoner
- «Complacency» og «Safety Drift» - risikoen normaliseres

Alle «løsninger» pt. handler om «Contingency Procedures»

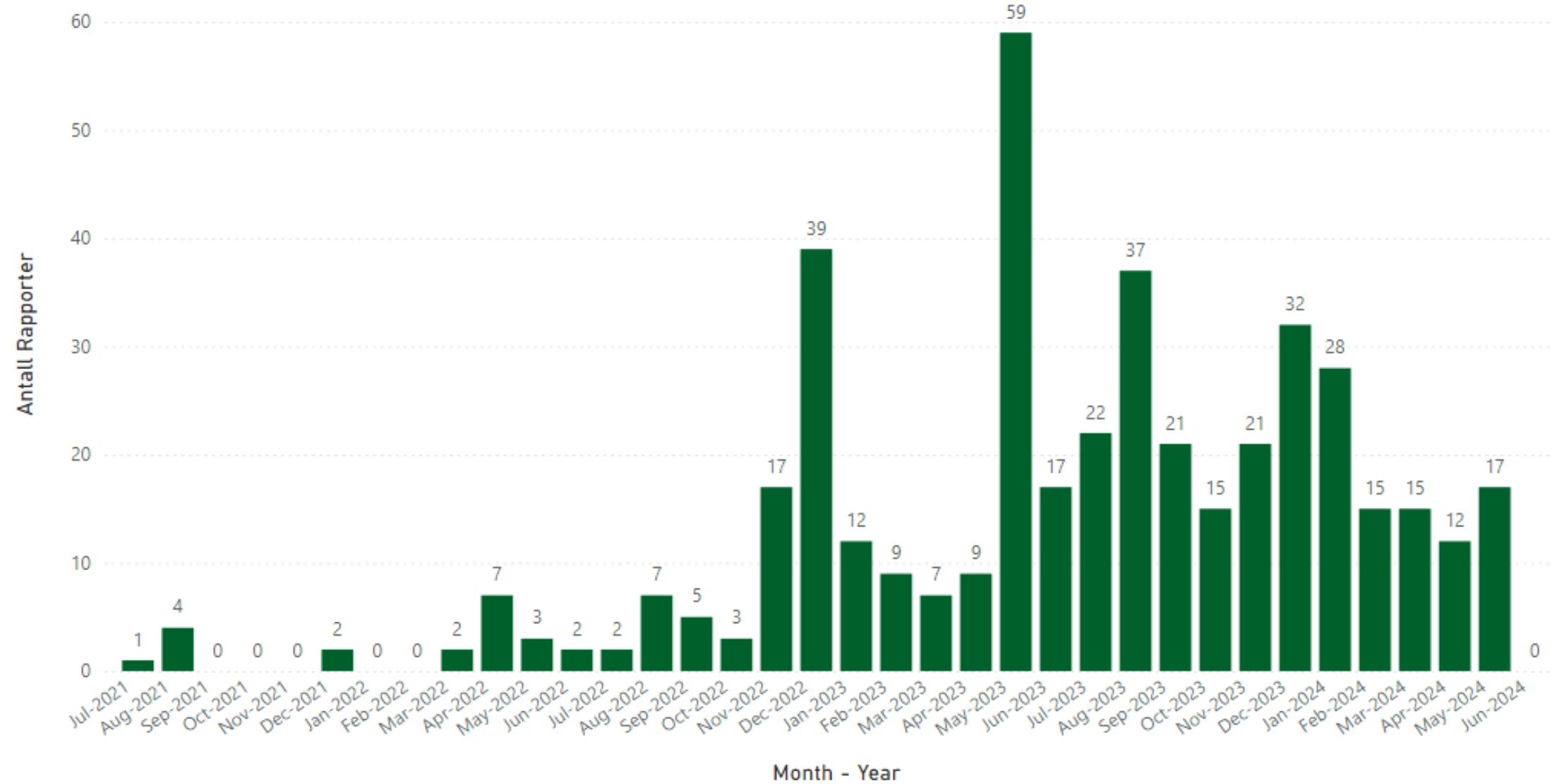
Ingen snakker om fortsatt operasjon



**Controlled Flight Into Terrain?**

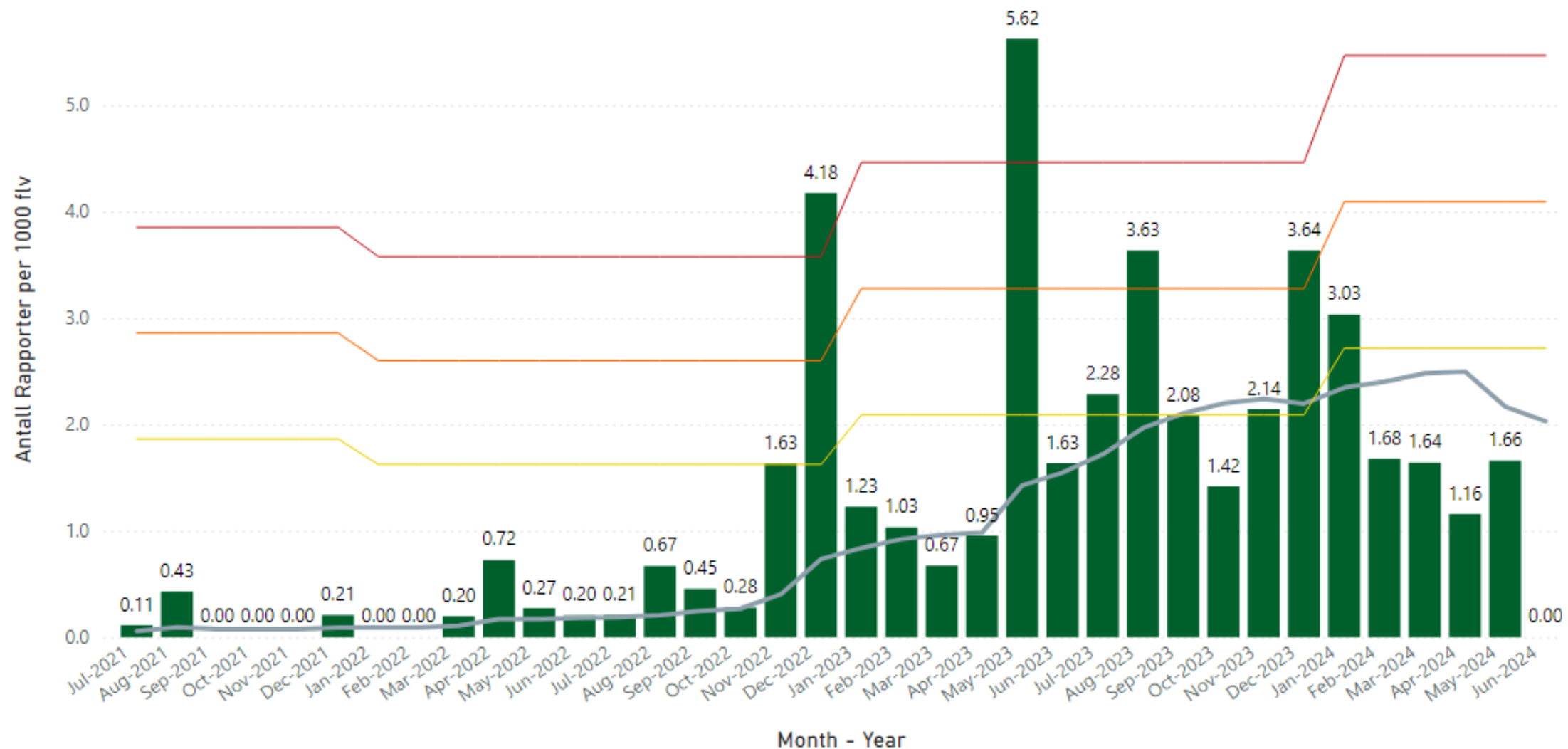
**Undesired Aircraft State**

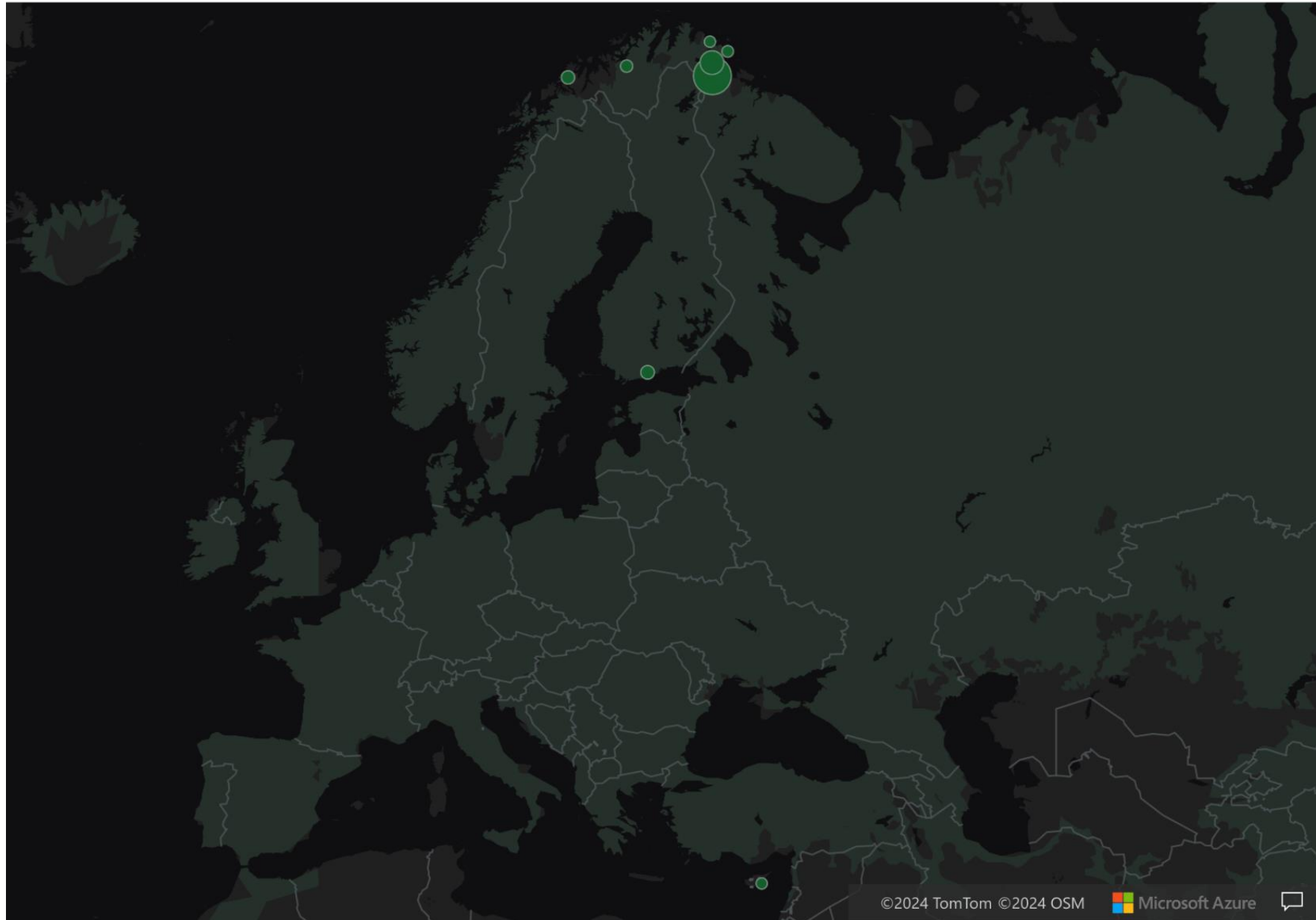
## Antall hendelser



## Antall hendelser per 1000 flyvninger

● Antall Rapporter per 1000 flv 
 ● Antall rapporter per 1000 flv mean 12M 
 ● Level 1 
 ● Level 2 
 ● Level 3 
 ● Target 
 ◆ Show mitigations

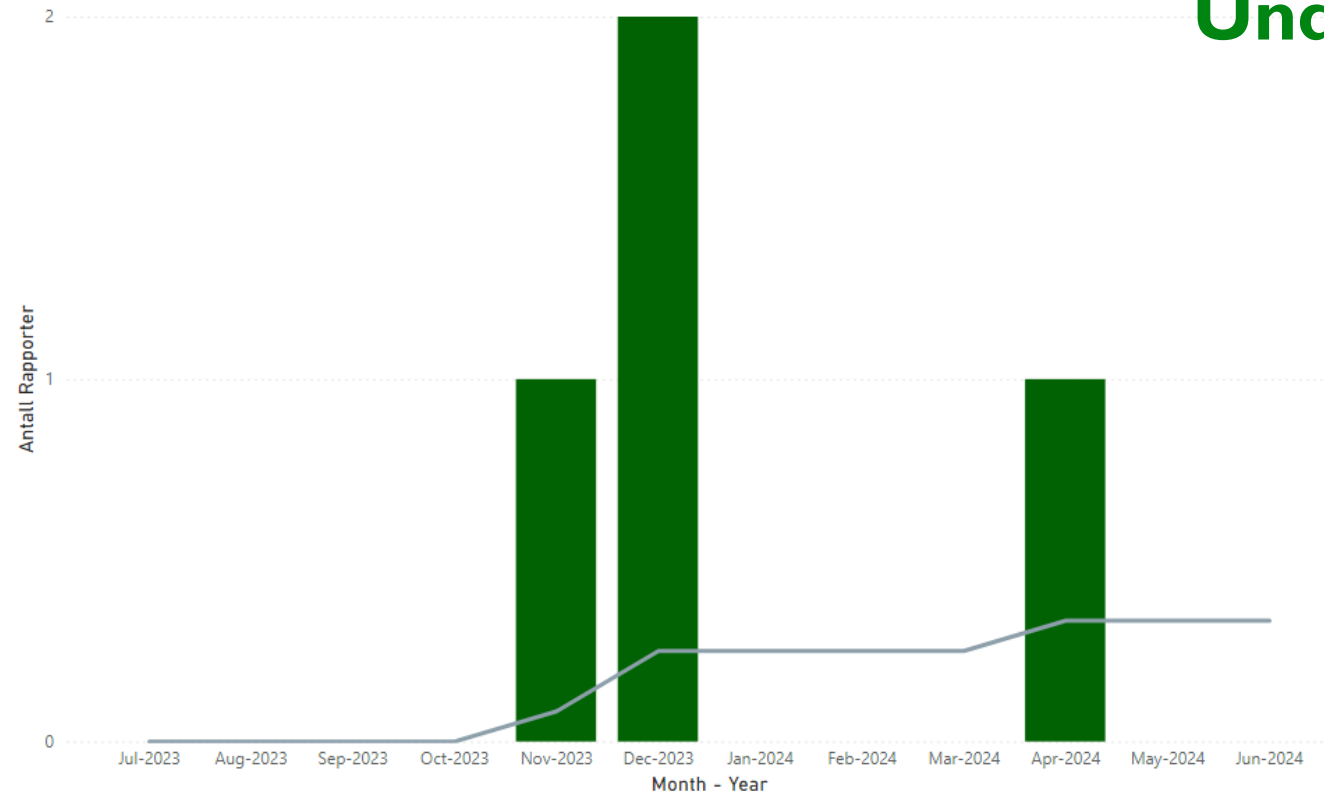




## Antall Rappporter, Antall rapporter mean 12M

AV MONTH - YEAR

● Antall Rappporter ● Antall rapporter mean 12M



# Under Minimum Safe Altitude

Report ID	Event Classification	Occurance Location
42138	GPS Jamming	VDS
42169	GPS Jamming	KKN
42501	GPS Jamming	VDS
44610	GPS Jamming	BJF

# Hva gjør flyselskapene?

- Opplæring og informasjon
- Rapportering
- Prosedyrer

## Key Takeaways:

- GPS jamming and/or spoofing can occur in any phase of flight and normally self-recovers when out of the area.
- Due to the evolving ability to jam/spoof a GPS and the abnormal conditions it causes, a GPS receiver may not recover without a restart.
- GPS sensor FAIL messages are an indicator of GPS jamming.
- CHECK GPS X POSITION and other 'Position Miscompare' messages are an indication of GPS spoofing. Not all systems self-recover when outside of the spoofing area and care needs to be taken to restore the desired navigation mode if mitigations have been applied.
- CHECK GPS X POSITION and FMS – GPS MISCOMPARE messaging is the first indication of a position mis-compare (likely a spoof). Additional messaging and negative behaviors begin to occur after that.
- Hybrid IRSs provide two sets of position data. The Hybrid IRS position is affected by GPS spoofing, while pure IRS position is not.
- Nav Radio position is not affected by GPS spoofing, but autotuning capability is. FMS position may need to be corrected if autotuning is not finding any known nearby stations.

## SUSPECTED GPS JAMMING

(Indicated by **POS UNCERTAIN** and/or **GPS INTEG** and/or **SBAS/GPS # NOT NAV** CDU Messages)

- Inform ATC
- Check RNP versus ANP.
- Tune VORs on NAV1 and NAV2

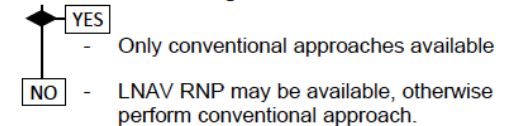
### Possible Lost services:

- FMS GPS NAV Mode
- EGPWS (GPWS remains)
- ADS-B

**IF ANP ≤ RNP** on applicable phase of flight:

- Continue RNP operations.

### GPS INTEG message on CDU?



**IF ANP > RNP** on applicable phase of flight:

- Navigate by conventional nav-aids or by ATC.
- Only conventional approaches available

**IF TERRAIN FAIL** displayed on ND:

- Select TERRAIN INHIBIT ON

**IF ADS-B OUT # FAIL** message on CDU

- Inform ATC of ADS-B failure

See OM-B 3.4.14 for further guidance and limitations.

**IF FMS NAV Mode** resumes GPS

- Resume normal operations and inform ATC
- Select TERRAIN INHIBIT OFF

**Men vi fortsetter å fly i områder og til flyplasser hvor jamming kan forventes – Ville vi gjort det hvis vi var avhengig av et bakkebasert hjelpemiddel, og det var ute av funksjon?**

**Vi har foreløpig (heldigvis) lite informasjon om og erfaring med storebroren til Jamming...**



# Mulige løsninger?

- Beskytte antennene?
- Tydelig varslings fra flyet til flygerne?
- Bakkebaserte nav. hjelpemidler – både på flyplasser og underveis?
- Konvensjonelle prosedyrer – både ut/innflyging og underveis?
- SSR?
- Re-design av terrengvarslingsystemene?

**Løsningene må håndtere både contingency og fortsatt operasjon**



# Hvem skal betale, og hvem skal tjene?

- Flyselskapene har investert i PBN.....
- Avinor har investert i PBN...
- **Store besparelser er lovet ifm. PBN – myndighetsstyrt**
- Hvilket ansvar har teknologileverandørene, og har de(re) vært forutseende nok?
- Skal luftfarten betale på nytt, og andre tjene en gang til for å rydde opp, eller er det et spleiselag?
- Hvem tror dere betaler hvis WF står i en uke grunnet Spoofing/jamming?





Takk for oppmerksomheten!

Helge Anonsen  
Flygesjef, Widerøe