

Business Tampere

Satelliittilaajakaista ja avaruusdata

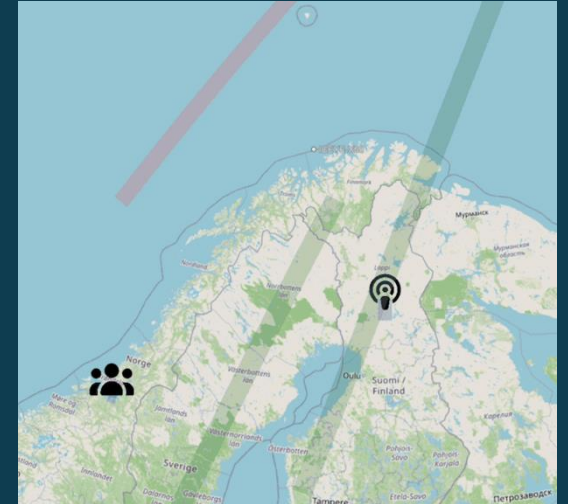
Ville Ilvonen
Chief Security Architect
Defence, Security & Space @ Gofore



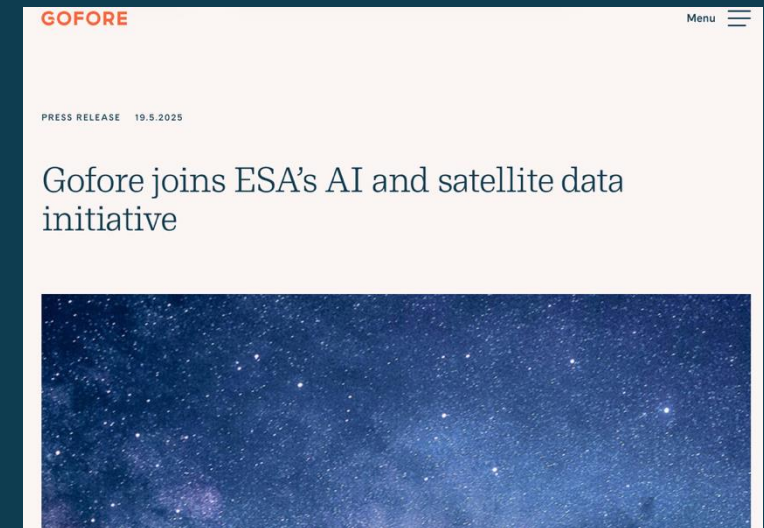
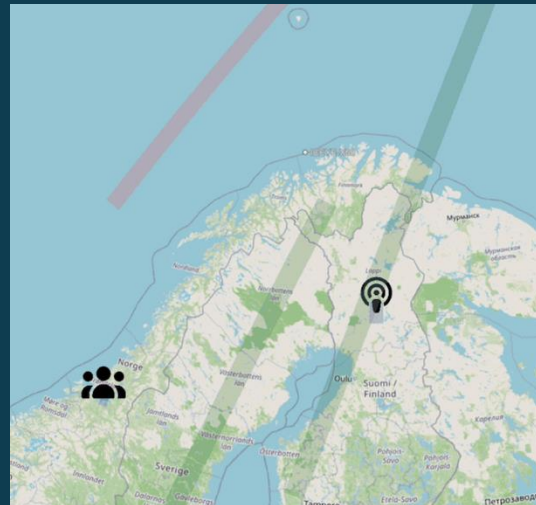
GOFORE

Esityksen sisältö

- Lyhyesti taustasta avaruustyön parissa
- Esimerkkejä satelliittilaajakaistasta
- Esimerkkejä avaruusdatasta
- Kysymyksiä ja vastauksia



Taustasta avaruustyön parissa



Esimerkkejä satelliittilaajakaistasta 1/3

- “Satelliittilaajakaistan osalta selkeäksi kehitysnäkymäksi muodostui viedä eteenpäin satelliittilaajakaistan käyttöä varayhteytenä.”
- Yrityksille
 - Kaupalliset yhteydet erittäin kustannustehokkaita ja kattavia
- Viranomaisille
 - IRIS2 – konstellation jatkokehitys (7.8.2026)
- Kuluttajille
 - Satelliittilaajakaista – esim. Starlink vs. Eutelsat (skyDSL & Konnect)
 - NTN – jo 5G:n aikana, esim. ensimmäiset älypuhelimet saatavilla
 - Satellite SOS – ollut saatavilla jo vuosia, valmistajakohtaisia



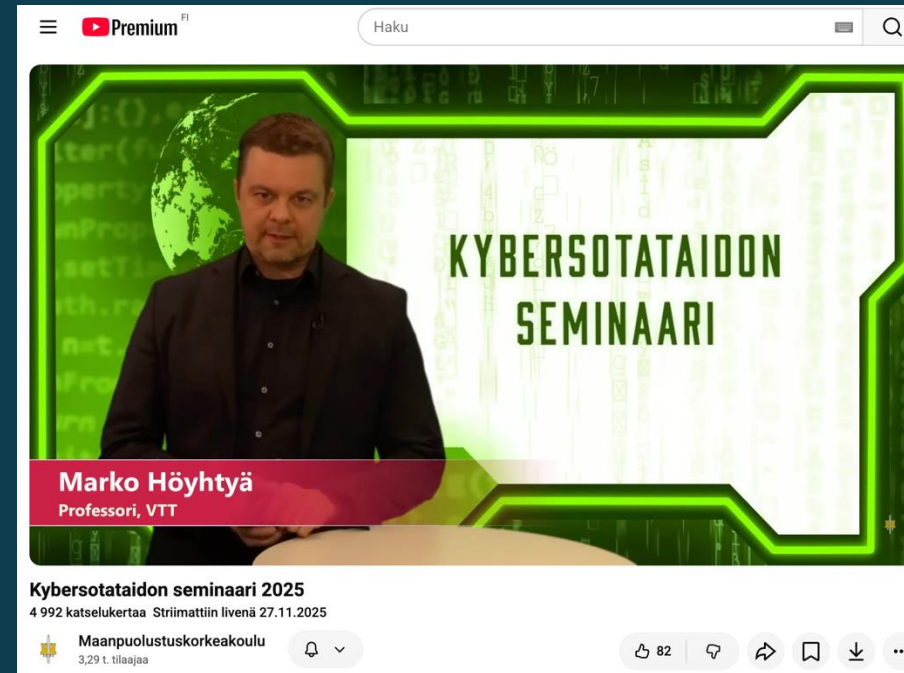
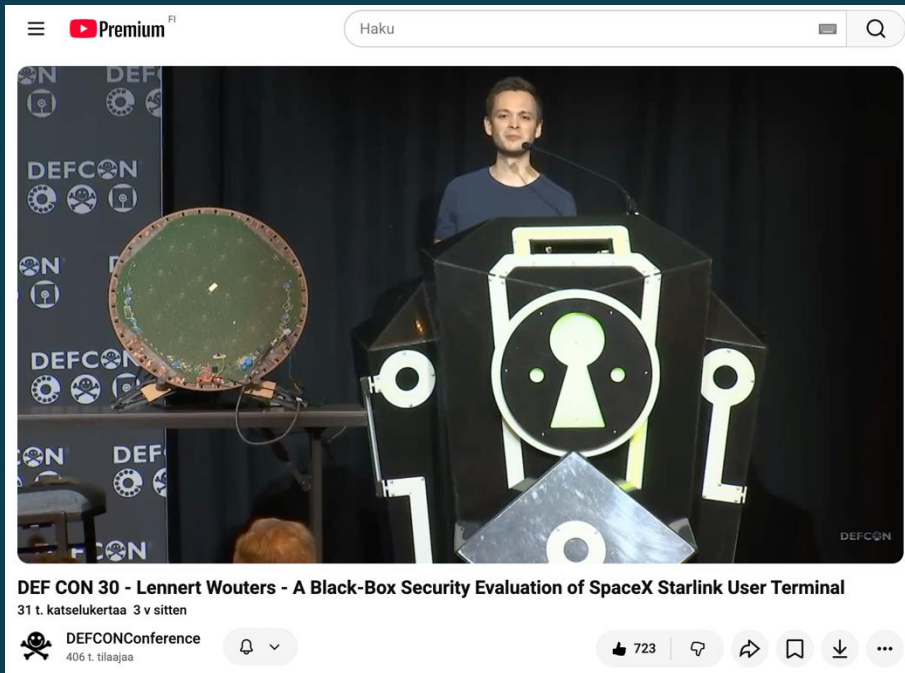
Esimerkkejä satelliittilaajakaistasta 2/3

- Hinta? Palveluntarjoajan maa? Kiinteä vai liikkuva käyttö? Konstellaation kattavuus? Onko standardien tuella merkitystä laitevalinnoillesi? Tietoturva? Latenssi (LEO vs. GEO) ?



Esimerkkejä satelliittilaajakaistasta 3/3

Tietoturvauhkia



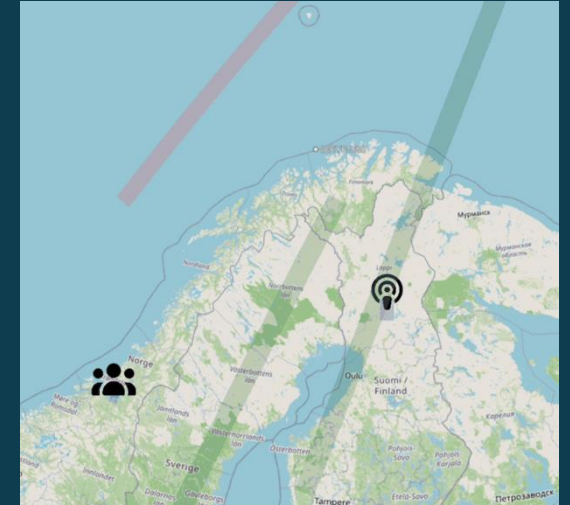
“Kvanttilaskennan kehittyminen on tunnistettu uhaksi salausjärjestelmille, minkä vuoksi kriittisessä tiedonsiirrossa on syytä ottaa kvanttiturvalliset salausmenetelmät käyttöön välittömästi.”, Traficomien tutkimuksia ja selvityksiä 11/2025

Esimerkki avaruusdatasta: avaruustilannekuva



Avaruustilannekuvan ominaisuudet 1/2

- Satelliittien visualisointi avaruustilannekuvaksi (vakio-ominaisuus)
 - Ratojen laskenta ja ennustus standardoidun ratadatan pohjalta
 - Demon ratadata on avointa. Täydennettävissä muista lähteistä tuotavalla ratadatalla
- Satelliittien luokittelu värikoodattaviin ryhmiin (Goforen laajennos)
 - Esim. Vihreä = omat ja liittolaiset, keltainen = kaksoiskäyttö, punainen = uhkatoimijat
- Ylilentojen varoitus maasijainnin näkökulmasta (Goforen laajennos)
 - Esimerkissä Rovajärvi ja Trondheim
 - Jos uhkasatelliitti näkyy maa-aseman listassa, maa-alue vilkkuu 5 min ennen satelliitin kohdalletuloa varoitusvärillä. Kun satelliitti on 2 minuutin päässä, vilkkuu hälytysvalolla.
- Tilannekuvaräätälöinnöt (Goforen laajennos)
 - Kaukokartoitusinstrumentin näkymän visualisointi (mikäli instrumentin kyvyt tiedossa) maanpinnan tasalla – suorakaiteen leveys ja ylilennon aikainen pituus
 - Näkymien (maapallo, maa-asemasijainti 1 ja maa-asemasijainti 2) vaihto väliajoin



Avaruustilannekuvan ominaisuudet 2/2

- Lisenssi – avoimeen lähdekoodiin perustuva Goforen lisälaajennoksilla
 - Salliva lisenssi muutoksille tarpeiden mukaan – jatkokehitys hyvin vapaata
 - Vaatii tuotantokäytännössä jonkinlaisen ylläpitosopimuksen ohjelmisto- ja avaruusasiantuntijoiden kanssa (tietoturvapäivitykset, bugikorjaukset, tuki)
- Tekninen toimivuus eri ympäristöissä
 - Toimii verkottomassa ympäristössä ja suljetussa verkossa – ratadatan korjaukset päivitettävä säännöllisesti ettei ennusteiden virheet kertaannu tai satelliittien liikuttaminen aiheuta poikkeamia todellisuuteen nähden
 - Ei vaadi korkeaa laskentatehoa (laitepalvelin) vaan toimii myös esim. ajoneuvojen tai operaattoreiden kuljetettavissa olevissa laitteissa
- Arkkitehtuuri
 - taustapalvelin ja selainvisualisointi – voi toimia minimissään yhdessä laitteessa

Kiitos

Kysymyksiä?



CONFIDENTIAL