



TRAFICOM

Liikenne- ja viestintävirasto

Miten välttää onnettomuudet?

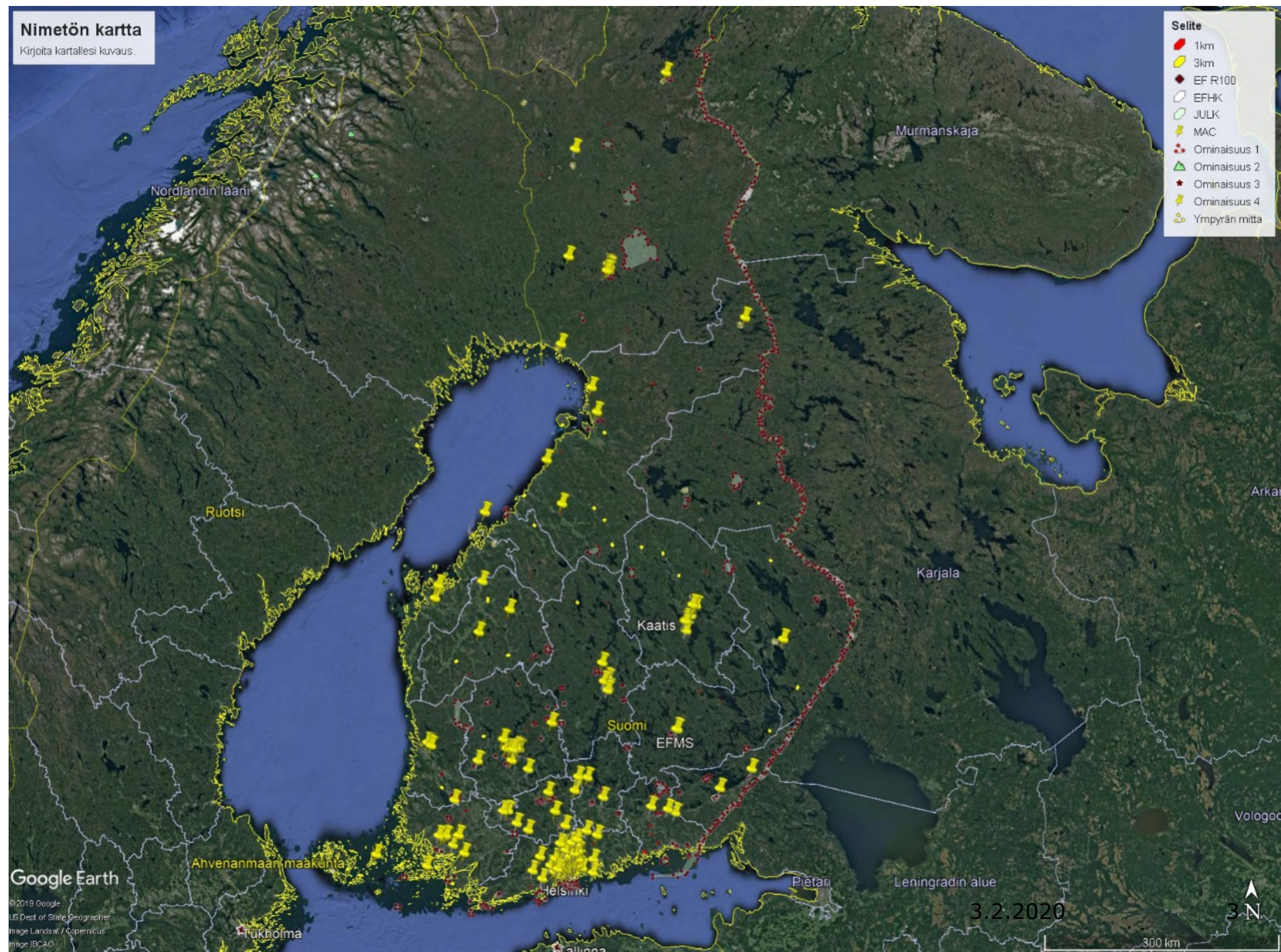
Opettavaisia tarinoita dronen operoinnista
"Onnettomuus oli hyvin valmisteltu, lento ei."

Kimmo Huoviala
Tarkastaja

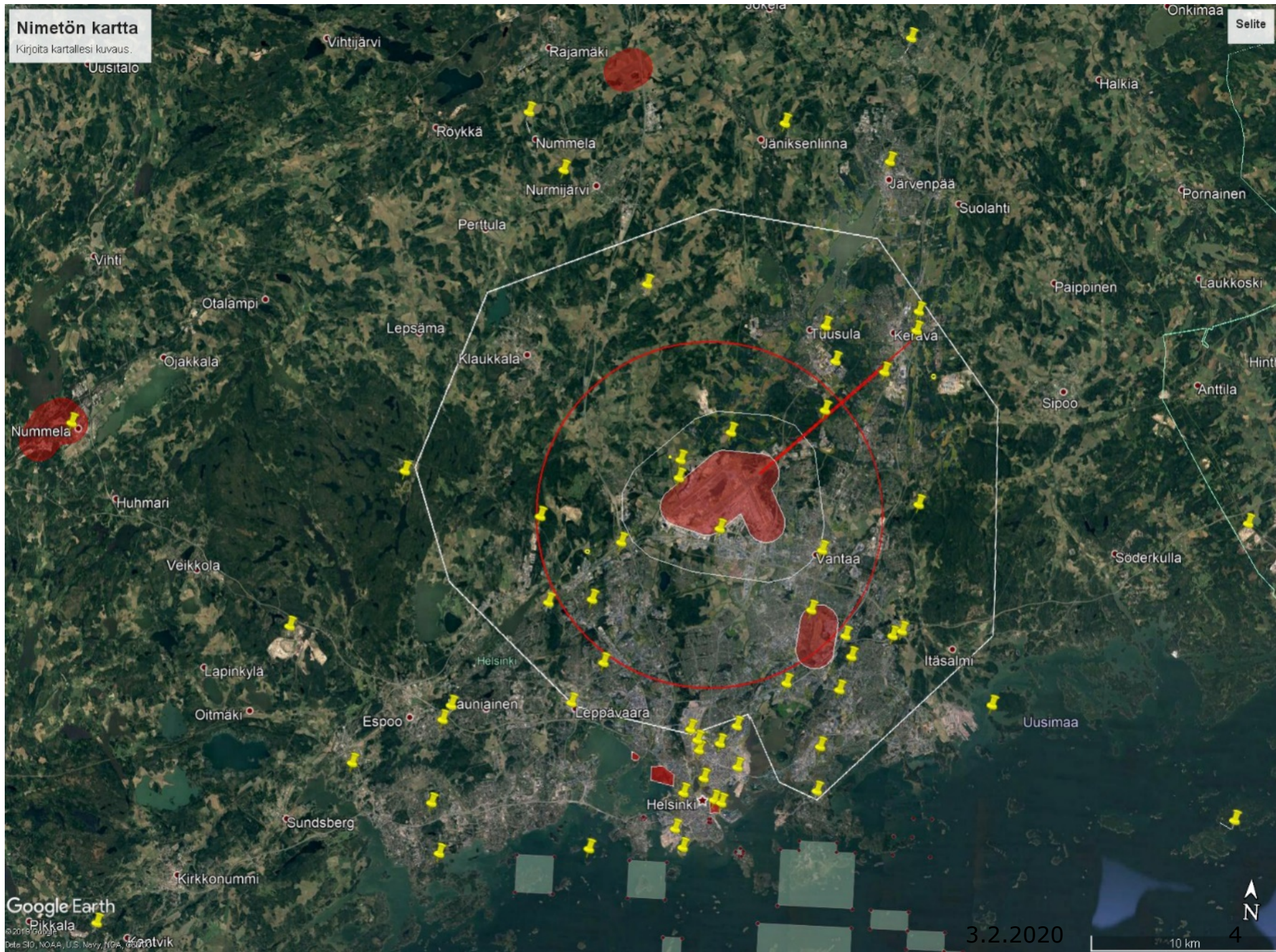
Lentoturvallisuusilmoitukset ja esiin nousseet tapahtumatyypit

- ▶ Ilmoituksia kaikkiaan n. 150kpl marraskuusta 2017
- ▶ MAC /AI / NAV, yhteentörmäysvaara / ilmatilarikkomus / navigointivirhe
 - ▶ 88 kpl, ilmoittajana käytännössä aina miehitetty ilmailu tai lennonjohto
- ▶ LOC-I, hallinnan menetys ilmassa
 - ▶ 37 kpl, ilmoittajana RPAS-toimija
- ▶ CFIT, hallinnassa olevan ilma-aluksen törmäys maastoon
 - ▶ 6 kpl, ilmoittajana RPAS-toimija
- ▶ Muita vaihtelevia ilmoituksia, tekninen ongelma, eri tietojärjestelmien ongelmat, ilmatilan käytettävyys, ...

Kartta Suomessa ilmoitetuista tapauksista, lisäksi UK, Venäjä, Saksa, Sveitsi



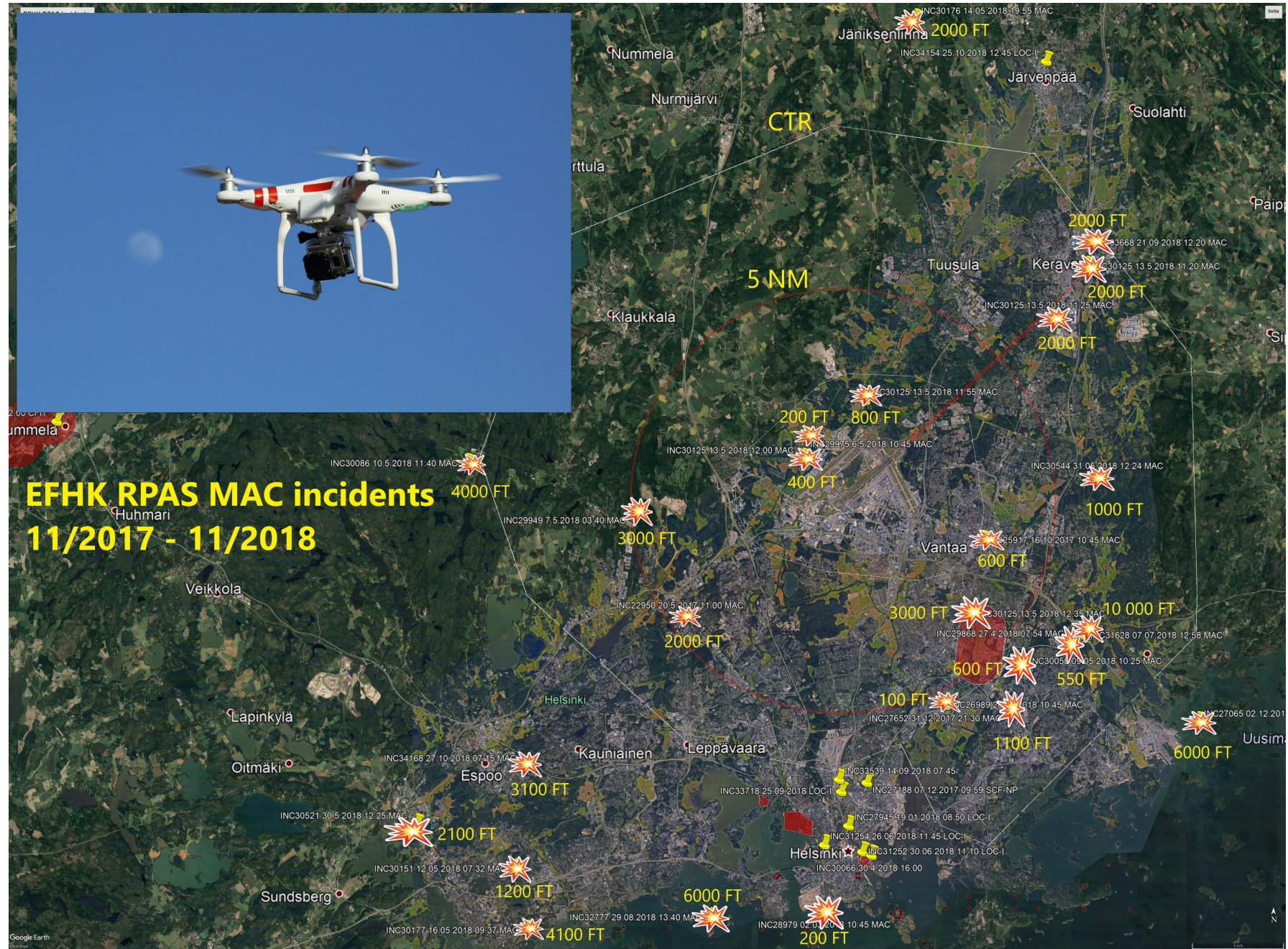
Uudenmaan ilmoitukset



EFHK MAC ja havaintojen korkeudet



EFHK RPAS MAC incidents 11/2017 - 11/2018

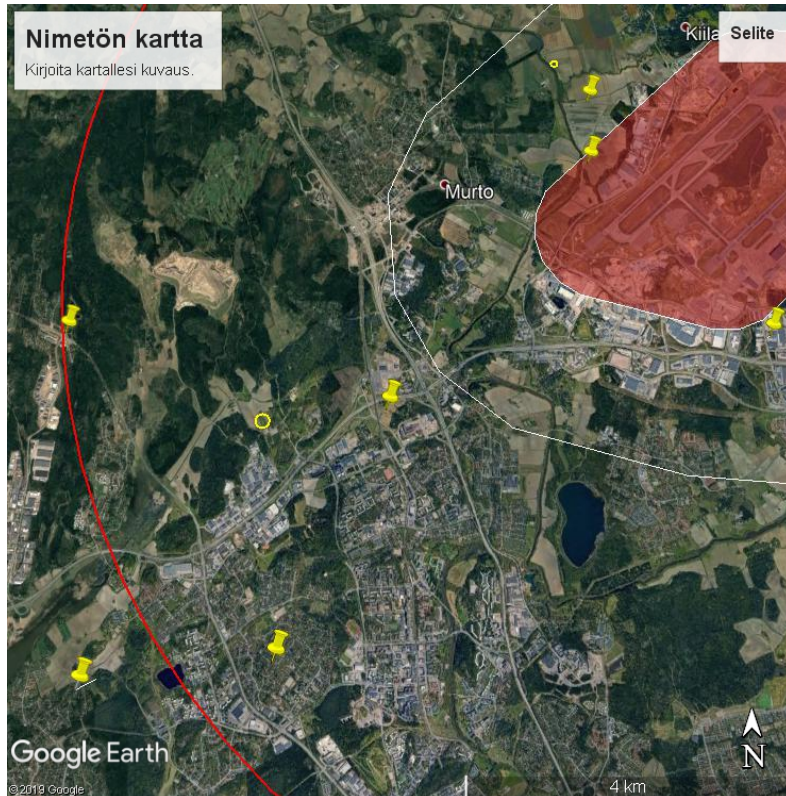


Yhteentörmäysvaara selkeästi yleisin ilmoitus

- ▶ Tapahtumat keskittyvät lentoasemien läheisyyteen
- ▶ Suuri ongelma, vähimmillään reittimuutoksia ja viivästyksiä lentoliikenteelle, kerosiinia palaa turhaan
- ▶ Aiheuttajana usein harrastaja, syynä tietämättömyys tai piittaamattomuus
- ▶ Lennättäjän löytyminen vaikeaa, tulevaisuudessa EASA-sääntelyn myötä tuleva rekisteröinti ja etätunnistus auttaa. Poliisilla omat valvontakeinot.
- ▶ Havaittavissa myös trendi: kun jotain havaitaan ilmassa -> drone, tulee ilmoituksia missä jotain on varmasti nähty, mutta on epätodennäköistä, että kyseessä olisi ollut drone
 - ▶ Lentokorkeus tai -paikka vaikeasti saavutettavissa dronella
 - ▶ Vappupallot, linnut, reitti yli virallisen lennokkien lennätyspaikan

Esimerkkejä

EFHK useita, 30 - 1000 m



Havainto, alle 2000 ft, mutta paikalla on Ämmässuon lennätyspaikka



Toimijan oma ilmoitus, EFHK CTR virheellinen tulkinta sallitusta korkeudesta, max 50 m, lensi 60 m



Miten voi ehkäistä näitä tapauksia?

- ▶ Ongelmana on lennättäjän tietämättömyys tai piittaamattomuus säännöistä
- ▶ Tiedon jakaminen, valistus
- ▶ Traficom on järjestänyt useita viestintäkampanjoita eri medioissa
- ▶ Uutiskirjeet, turvallisuustiedotteet
- ▶ Tuleva EASA-sääntely antaa hyvän pohjan tietämykselle kuinka toimia ilmailussa
- ▶ Avoin-luokan droneille tulevat vaatimukset e-identification ja geo-awareness auttavat
- ▶ Rikkomukset voivat päätyä poliisille tutkittavaksi, Pägyn päivä 20.5.2017

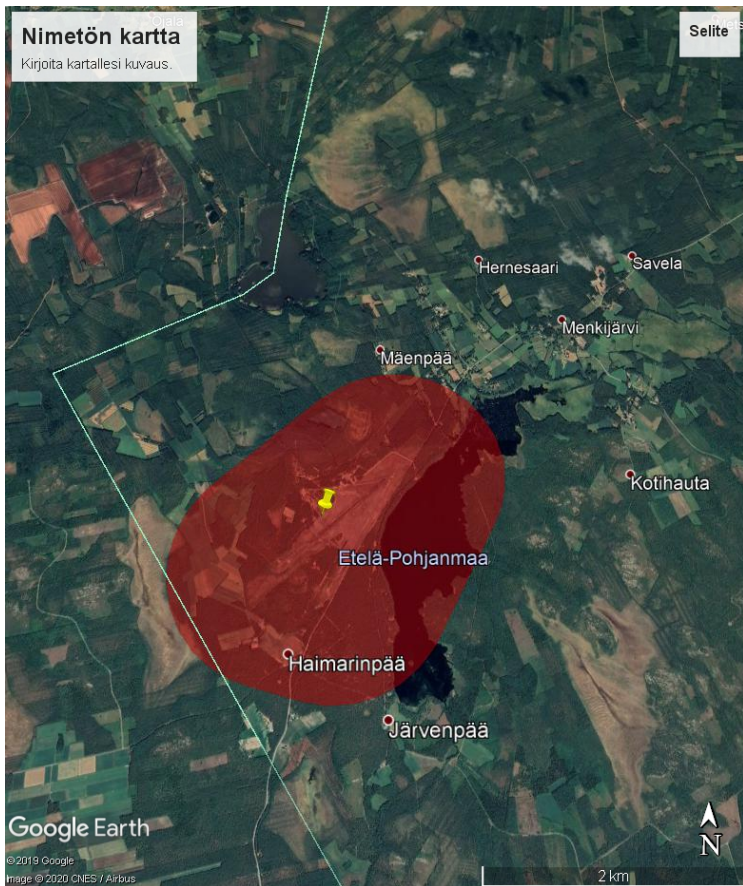


LOC-I, hallinnan menetys ilmassa

- ▶ Hallinnan menetykselle useita eri syitä
 - ▶ Tekninen vika
 - ▶ Ohjelmistoparametrit
 - ▶ Ohjausvirhe
 - ▶ GPS-yhteyden tai ohjaussignaalin katkeaminen
 - ▶ Johtaa yleensä dronen vaurioitumiseen

Traficomien tarkastaja oli lennättämässä lennokkiaan Jämin lentopaikalla SIL-tapahtumassa. Kesken lennätyksen lennokin nopeudensäädin hajosi. Koska säädin antaa virtaa myös radiolaitteille lennokissa, ei lennokka ollut enää hallittavissa ja syöksyi vasemman puoleisessa kierukassa maahan vaurioituen merkittävästi. Ei tehty lentoturvallisuusilmoitusta, koska kyseessä oli harrastustoiminta eikä ihmisiä loukkaantunut.

Menkijärvellä I-A:n suorittaessa laskua kone oli sivussa kiitotien keskilinjalta. Ylösvetoa tehdessä toiminto ei aktivoitunut. Käsiohjaus ei onnistunut. Koneen parametrit eivät sallineet ylösvetoa, kun laskeutumisen loppuveto oli aloitettu. Kone osui kiitotien vieressä oleviin puihin.



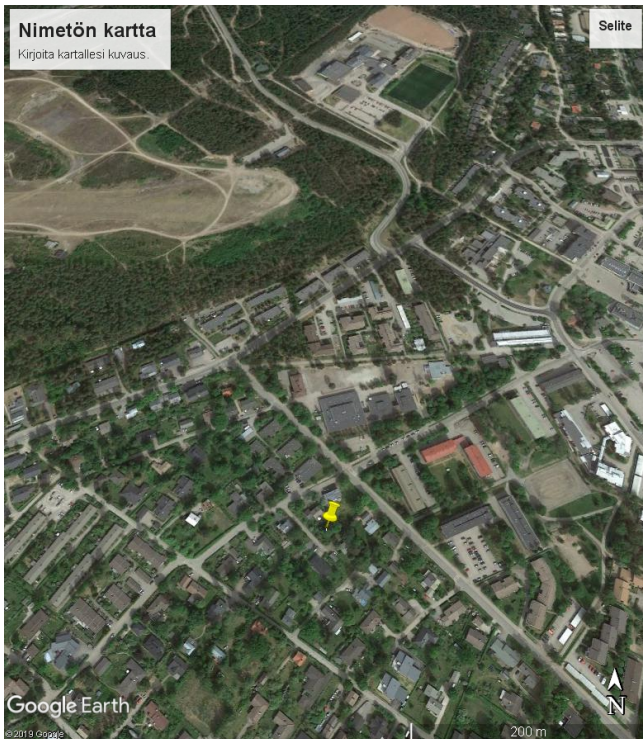
DJI Phantom 3/4 useita potkurin irtoamisia, GPS- ja radioyhteyden menetyksiä, yllättävä moottoreiden sammuminen, liian nopea ohjausliike.

Miten voi ehkäistä?

- ▶ Dronen huolellinen tarkistus ennen lentoa ja lennon jälkeen
- ▶ Huolto, oikein suoritettut korjaukset
- ▶ Ohjelmiston tarkistaminen haastavampaa, selkeä kuvaus miten dronen tulee toimia eri tilanteissa
- ▶ Operaatioon huolellinen tarkastelu ja toiminnan suunnittelu
 - ▶ Toimintaympäristö, radioliikenteen häiriötekijät (kaupunki/maaseutu, rakennukset, sähkölinjat, kostea metsä)
- ▶ Ohjaamisen harjoittelu

CFIT, hallinnassa olevan ilma-aluksen törmääminen maastoon tai joutuminen liian lähelle maata

- Törmäämisen voi aiheuttaa tekninen vika tai ohjausvirhe



Kuvatessa vanhempien omakotitaloa DJI Mavic Pro osui puuhun. Tilanteessa nostin korkeutta ja ohjasin laitetta taaksepäin ja keskityin ohjaimen yhteydessä olevan näytön näkymään. Drone osui pihan vaahteraan ja putosi maahan saaden kohtalaisia vaurioita RH-moottorin varteen, kaksi potkuria hajosi. Tuttu paikka, mutta tuttu puu yllätti. Ei sivullisia henkilöitä lähellä eikä putoamisesta vaaraa henkilöille tai muulle omaisuudelle. Dronen toiminta normaalia ennen osumista puuhun.



Operatiivisella etsintälennolla arvioin viereisen kallion korkeuden väärin. Kopteri osui puun latvaan ja putosi metsään. Ei henkilövahinkoja, ei henkilöitä vaarassa. Kopterille nähtävästi pienet vauriot.

Suurikokoinen kiinteäsiipinen drone sai moottorihäiriön tehtävän aikana ja teki ennakkoon suunnitellulle alueelle pakkolaskun metsään vaurioituen merkittävästi. Käyntihäiriön aiheutti toisen kaasuttimen vioittunut läppäventtiili. Moottorin tuottama teho ei riittänyt säilyttämään lentokorkeutta.

Drone oli kartoituslennolla, kun se törmäsi alueella olevaan tuulivoimalaan ja putosi. Vaikka dronen korkeus oli asetettu 150 metriin, niin tuulivoimalan korkeus yllätti.

Kiinteäsiipisestä dronesta hajosi moottori tai nopeudensäädin sen ollessa nousussa tehtäväkorkeudelle 200 metrin korkeudessa. Drone laskeutui maastoon, ei suunniteltuun paikkaan.

Miten ehkäistä CFIT?

- ▶ Ohjaajan toiminta, lennon valmistelu ja lennon suoritus, ympäristön tarkkailu
- ▶ Odottamattomat tai vaikeasti havaittavat tekniset viat vaikeita ennakoita
- ▶ Koulutus, järjestelmän käyttö, ohjaaminen
- ▶ Tilannetietoisuus koko lennon ajan
- ▶ Ulkopuolisten häiriötekijöiden minimointi

Kiitos

Kimmo Huoviala

TRAFICOM
Liikenne- ja viestintävirasto