

RADIOMAILMA

KANSAINVÄLISEN RADIOKUUNTELUN ERIKOISLEHTI

6/2017

12 EUR



Lentokoneet heijastavat radioaaltoja

Katsaus viime MW-kelikauden jenkkikuulumisiin

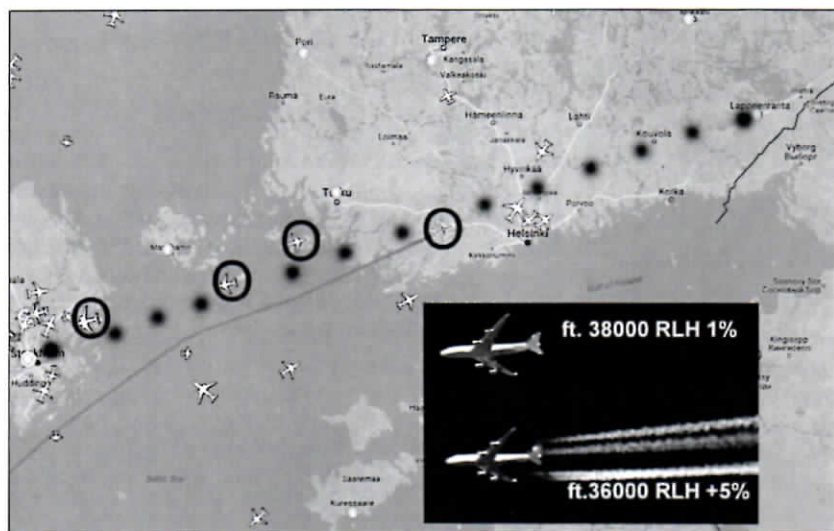
***Keskiaaltokuuntelun historiaa ruotsalaisesta
näkökulmasta***

Tampereen DX-kuuntelijat antennitalkoissa

**Onko oikeasti tropokeliä,
vaiko vain jumbojettejä?**

Vanha kunnon Boeing 747 on potentiaalisin scatteroija

TEKSTI JA KUVAT: ILKKA SUNI (IS), Joutseno



Tukholman 60 kW lähetin 604 kilometrin päässä kuuluu usein AS:na. Kuvan "punakone" on hollillaan optimaaliseksi heijastajaksi, kuvan muut ympyröidyt koneet ovat potentiaalisia tropoajia. Inserttikuvassa demoa korkeuden ja ilmankosteuden merkityksestä. Alempana Boeing 747 lentää 36000 jalassa, yli 5% ilmankosteudessa. Ylempänä, sama kone ja lento eri viikolla 38000 jalassa, suhteellisen ilmankosteuden ollessa korkeammalla vain 1% tai alle. [kuvapohja: Google, planefinder.net]

**Tropokeliksi oletetuista radioyhteyksistä ehkä yllättävän suuri osa on ihmisen tekosia. Matkustajalentokoneiden moottoreiden aiheuttamaa ilmakehän inversiota, joka heijastaa radioaaltoja. Etenkin usean perättäin lentävän matkustajakoneen muodostama, jopa useita minuutteja kestävä lentokonetroppo saattaa harhauttaa kuuntelijan oletta-
maan, että kyse on ilmakehän luomusti aikaansaamasta troposfäärisestä kantamasta.**

Lentokonesironta. Aircraft scatter. AS, muun muassa DXmaps-lokauksissa. Kelimuoto, joka meteoriheijasteiden tavoin tarjoaa radioyhteyksiä vuoden jokaisena päivänä, yötäpäivää.

Radiomaailmassa 7/2016 oli Juha Hartikan OH7HJ kirjoittamaa syvällistä teknistä analyysia ns. lentokone-dopplerista. Tutkailen nyt lentokoneiden aikaansaannoksia ularadiossa hieman erilaisesta, tekniikkaa ymmärtämättömän maallikon näkökulmasta. Maallikkokielellä kirjoitan ns. lentokonetropposta.

Korostan, että artikkelini kuuluvuushavainnot ovat kotoani Etelä-Karjalasta käsin tekemiäni ja koskevat lähinnä Manner-Suomen, Pohjanlahden, Suomenlahden sekä Baltian yli kulkevaa lentoliikennettä. Havaintoni eivät voi kattavasti koskea esimerkiksi Itämeren eteläosien merellisiä ilmasto-oloja ja esimerkiksi Lounais-Suomen kuuluvuusoloja.

Syksyllä vuonna 2015 sekä kuluneena ns. kesänä paneuduin lentokonetroppon radiohavainnointiin perusteellisesti. Tein FM-alueella [87,5-108,0 MHz] liki päivittäin radioseurainta kuukausien ajan, internetin avulla setvien satojen kuulemiäni heijasteiden aiheuttajan, aiheuttajat. Viime huhtikuulta alkaen myös seurasin ja valokuvasinkin parin, kolmen sadan lennon jättövanoja taivaalla 28000-41000 jalan korkeuksissa sekä vertailin visuaalisia havaintoja

kulloiseenkin ilmakehadataan. Etenkin Kiinasta Saksaan suuntautuvat lennot näkyvät pihaani hyvin, samoin Arabiemiraattien sekä Moskovan USA-lennot, ja Finnairin paluulennot Kaukoidästä.

Setvin internetistä jopa yksittäisten lentojen, tiettyjen lentokoneiden moottoreiden malleja. Ehkä jopa kuvittelin, että kuuluvuushavainnoilla kykenin erottamaan saman lentokonemallin kaksi eri versiota, eli eron General Electricin kahden eri suihkuturbiiniin kesken. Toinen moottorimalli mielestäni kehitti vahvemman sironnan. Mutta tuo, eri turbiiniin jättölämpötiloihin sekä akuutisti vallinneisiin ilmakehän kosteusoloihin ulottunut seulontani oli äärimmäisen työlästä. Ja muuttujat lopulta vesittäisivät päätelmäni.

600 kilometriä omaa maksimiani

Omien kokemieni mukaan, lentokonetroppoa on selvimmin havaittavissa noin 200-600 kilometrin etäisyydellä sijaitsevien, lähetinteholtaan vähintään 3...5 kilowatin horisontaalilähettimien kohdalla. Ehkä maksimissaan aircraft scatter voi tehokkaasta, luokkaa 50...100 kW lähettimestä Suomen puitteissa vakiintuneesti kantaa noin 700-750 kilometriä, etenkin jos avustamassa ovat vaikkapa merialueiden yläpuoliset ilmasto-olot.

Absoluuttista tai edes teoreettista pisintä mahdollista kantamatkaa on tiedä, aircraft scatteria ei tuolta osin kai ole kuuluvuushavaintoineen laajasti ja perusteellisesti setvitty. DXmapsista olen nähnyt Etelä-Englannista käsin, tehokkaalla kuuntelulaitteistolla lokatun yli 800 kilometrin AS-kantamia Espanjasta, pääosin meren yllä.

Lentokonetropon vakiintunut maksimikantama omalle kulmalle on noin 600 kilometriä. Tämä johtuu muun muassa heijastavan pinnan korkeudesta, inversioeroksen ja tiivistymisvanan tavallisesti enintään noin 11,5-12,0 kilometrin korkeudesta muun muassa Manner-Suomen yllä. Kantomatkat ovat pitempiä olosuhteissa, joissa jopa yli 12 kilometrin korkeudessa ilmakehän suhteellinen kosteus on riittävä lentokonesironnan muodostumiselle.

Tavallisia AS:n kantamia asemia radioassani ovat muun muassa Sveriges Radion 60 kW:n lähetin Tukholmassa 604 kilometrin päässä, Latvian Radion 35,5 kW:n lähetin Riikassa 530 kilometrin päässä sekä kotoinen Yle Puhe Tampereelta, tehollaan 6 kW ja etäisyyttä 255 km. Yhtäläillä tavallisia ovat mm. Eesti Raadion tehokkaimmat lähetimet 300-350 kilometrin päässä.

Riika pumpas, aina se humpas

Lentokonetropon etenemismuotona oli minulle tuttu jo 1980-luvulta, mutta ilmiö perinpohjin alkoi kiinnostaa vasta tällä vuosikymmenellä, kun pitkstä aikaa aloitin erittäin aktiivisen meteorimonitoroinnin, eli meteoriheijasteiden jahtaamisen ulaaalloilla.

Talvi-iltojen tunteina virittimeni usein oli kohisemassa muun muassa taajuudella 91,5 tai 92,4 MHz, kun sivukorvalla seurailin meteorikelejä. 91,5 MHz:llä toimii Latvian Radion kakkoskanava Riikassa, ja taajuudella 92,4 Ruotsin ykköskanava Tukholmassa. Tuon tuostakin nuo asemat, etenkin Riika, läikehtivät kuuluvuuden kadoten muutamissa kymmenissä sekunneissa tai parissa minuutissa. Signaalinvoimakkuus töhähdyksissä tavallisesti oli kelpo luokkaa, DX-asteikolla 1-5 asemat piikkasivat jopa tasolle s4.

Lentokonetropostahan, AS:sta, minä arvelin olevan kyse, mutta mitenäs tuohon pääsisi syvällisemmin kiinni.

Apu löytyi internetin lentokoneseurantasivustojen avulla. Kai tunnetuimmat sivustoista ovat *flightradar24.com* ja *planefinder.net*, joista jälkimmäistä pidän kätevämpänä. Planefinder perusversionaan on informatiivisempi kuin flightradar.

Mainittujen sivustojen avulla usein pystyy paikantamaan jopa yksittäisen lentokoneen, joka aiheutti radioassa juuri kuuluneen kantaman. Sivustoilta myös selviävät reaaliajassa mm. lentokoneiden mallit, lentoreitit sekä -korkeudet.

Kesäkö kylmä, taivaalla -60 C

Moni lienee joskus ihastellut lentokoneiden taivaalle piirtämiä valkeita pumpulivanoja. Nämä ovat lentokoneiden moottoreiden, suihkuturbiinien aiheuttamia tiivistymisvannoja, jättövanoja.

Tiivistymisvanat koostuvat pienien pienistä jääkiteistä. Suihkuturbiinien kuuma, jopa 500 celsiusasteen pakokaasu höyryntyyttää ilmassa olevan kosteuden, ja korkealla ilmakehässä vallitsevan hyttävän kylmyyden takia höyry heti jäätyy kiteiksi. Kiteet valkeina vanoina edelleen hajoavat

vesihöyryksi, ihmistekoisiksi pilviksi. Aircraft scatterin, lentokonesironnan tavallaan silminhavaittava muoto.

Lentokonetropon ja tiivistymisvanatkin syntyäkseen vaativat riittävän ilman kosteuden sekä riittävän kylmyyden. Omien havaintojeni mukaan suhteellisen ilmankosteuden on oltava vähintään 3 %, jotta silmin nähtäviä tiivistymisvannoja voisi syntyä. Erittäin kestäviä ja näyttäviä tiivistymisvannoja alkaa syntyä, kun suhteellinen ilmankosteus ylittää 10...15 prosentin tason.

Matkustajakoneiden lentopinnat on porrastettu 1000 jalan eli noin 300 metrin välein. Tyypillinen matkalentokorkeus vaihtelee 31 000 jalasta 41 000 jalkaan, kilometreinä vajaasta 9,5:stä noin 12,5 kilometriin. Pakkasta noissa korkeuksissa on yli -40 celsius-astetta, enimmillään yli -60 astetta!

Ilmakehän suhteellinen kosteus nousee matkustajakoneiden tavallisimmissa lentokorkeuksissa jopa 60-70 prosenttiin. Korkeuden kasvaessa ilmankosteus putoaa jyrkästi, ja esimerkiksi Manner-Suomen yllä jo 37 000 jalan eli noin 11,3 kilometrin korkeudessa suhteellinen ilmankosteus usein jää alle 2 prosenttiin, jolloin edellytyksiä tiivistymisvanan synnylle tai inversiolle ja lentokonetroponle käsittääkseni ei enää ole. 38 000 jalassa eli noin 11,6 kilometrissä ilmankosteus kesällä jo hyvin usein on 1 % tai alle: ei inversiopotentiaalia, ei lentokonesirontaa.

Vallitsevista ilmakehän olosuhteista riippuen tietty lento jonakin päivänä voi viruttaa varsin komean pumpulivanan. Jonakin toisena päivänä sama lento, sama kone samassa korkeudessa ja samaan kellonaikaan saattaa hiihtää taivaalla kuin aave, ilman vanaa eteerisesti leijuen. Vastaava pätee myös lentokonetropon: tietty lentokone jonain viikkona saa aikaan aivan toisenlaisen sironnan kuin jonain toisena.

Poikkeuksellisen vahvan AS:n aikaikkuna usein on hyvin kapea, jopa vain 30-60 minuuttia, mutta reaaliaikaisen ilmakedatant puuttuessa en ole pystynyt vetelemään mutujani AS:n vahvuusvaihteluista. Lentokonetropon vahvuuteen tietyn ja saman lennon kohdalla eri viikkoina vaikuttanevat muutkin muuttujat kuin vallitseva ilmankosteus ja lämpötila. En ole pystynyt analysoimaan, missä määrin esimerkiksi vallitseva ilmanpaine tai lentokoneen nopeus vaikuttavat muuttujina.

Matkustajakoneet harvoin lentävät yli 41 000 jalassa. Ja vaikka ilmankosteus satunnaisesti riittäisikin tuota ylempänä, ovat 41 000-45 000 jalassa eli jopa 13,7 km:ssä lentävät koneet yleensä pienikokoisia "Learjet"-tyyppisiä koneita, jotka jättävät vaatimattoman vanan ja inversiopin.

Oma lukunsa ovat laskussa ja nousussa olevat lentokoneet, joten esimerkiksi Helsinki-Vantaan lähestymisalueella FM-kuuntelijoille lienee tuntuksin eri sortin kantamia, eri korkeuksilla matkaavilta koneilta.

Taivaalliset Rolls-Roycet

Jumbojettien merkittävimmät moottoritoimittajat ovat viime vuosikymmeninä olleet brittilähtöinen Rolls-Royce sekä amerikkalaislähtöinen General Electric.

Eri lentokonemallien kesken olen havainnut vissejä eroja siinä, miten näyttävää tiivistymisvannaa syntyy. Tämä käsittääkseni korreloi myös lentokonetropon eli sen suhteen, kuinka tehokkaasti mikäkin konemalli peräänsä muodostaa radioaaltoja heijastavaa inversiopin.

Parhaita lentokonetropoja käsittääkseni ovat nelimoottoriset konemallit syystä, että ne jättävät peräänsä laakeampaa, leveämpää inversiopin kuin kaksimoottoriset konemallit. Kaksimoottorisissa yksittäisen moottorin tiivistymisvana tosin näyttää tuhdimmalta.

Omilla havainnoillani, lentonetropojien TOP-3 on tämä:

1. Boeing 747
2. Airbus A380
3. Jaettu sija: A340 ja Boeing 777.

Mainituista muut ovat nelimoottorisia, Boeing 777 kaksimoottorinen. Scatterojana 777 pesee muita kaksimoottorimalleja yleisyytensä, paljoutensa takia.

Ilmojen nykyinen Titanic ja suurimman tittelin Boeing 747:ltä vienyt Airbus A380 muodostaa näyttävän tiivistymisvanan sekä vahvan sironnan. A380 kuitenkin jää troppajana kakkoseksi, sillä koneen matkalentokorkeus yleisesti vaihtelee vajaasta 11,5 kilometristä yli 12 kilometriin, eli usein liian kuivassa ilmakerroksessa.

Boeing 747 etenkin rahtilennoilla matkaa yleisesti alle 11 kilometrissä. Syytä 747:n alempaan lentokorkeuteen en tiedä, onko kyse massasta, paineistukses-



Viron yli kulkee yksi vilkkaimpia Kaukoidän ja Länsi-Euroopan välisiä lentokäytäviä. Peräkanaa kiitävät matkustajakoneet jättövanoineen kantavat usein Latvian Radion 35 kW lähettimen Riikasta, pitkäkestoisesti. [kuva-pohja: Google, planefinder.net]

ta, polttoainetaloudesta vai mistä. Ammattipilotit netin keskustelufoorumeilla väittivät, että 747 pystyisi matkaamaan yli 12 kilometriäkin.

Boeing 747 on kone, joka häntineen taivaalla näkyy, ja jonka ääni 15-20 kilometrin päästäkin varmasti kuuluu kotipihaan ja jopa avoimesta ikkunasta sisään asti, jollei kotipiirin melutaso käy yli.

Fly like a 747, trumpettien kera

Fly like a 747, laulaa legendaarinen jenkki-bändi Earth, Wind & Fire vuoden 1981 hittikappaleessaan. Kun bändille juomat Pori Jazzissa backstageilla vuonna 1997 settinsä jälkeen tarjosin, bändin hiestä kuivuneet jäsenet alkoivat... Leijua, sirota?

Boeing 747 on perustaltaan vanha konemalli, 1960-luvun suunnittelua. Kaikkien laajarunkokoneiden äiti, joka synnytti käsitteen jumbojet. Boeing 747 iästään huolimatta yhä on parin tahon vankassa suosiossa. Yhdysvaltain presidentin, sekä Lufthansa Cargon kaltaisten rahtikuriirien.

747 on harvoja laajarunkokoneita, joista on myös rahtiversio. 747 alun perin suunniteltiin rahtiversio huomioiden, koska Boeingilla uskottiin ylääänikoneiden Concordeen myötä valtaavan matkustajaliikennettä, ja 747:n kaltaiset pulukat jäisivät rahtijuhdiksi. Toisin kävi. Brittiläisranskalainen Concorde kiiti yli 16 kilometriä jopa 2200 km/h, yli kaksi kertaa nopeammin kuin muut aikalaisensa, mutta oli kerosiinisyyppö. Kallis ylääänimatkustaminen loppui 15 vuotta sitten.

USA:ssa Boeing 747 on kohta 30 vuotta palvellut liittovaltion ykköskoneena ja ilmakykynä strategisena komentokeskuksena. Yhdysvaltain käyntikortin, Air Force Onen varustaminen kriisiajan, kaiketi jopa ydinsodankin EMP-pulssit sietäväksi komentokeskukseksi lienee ollut vuosien haaste ja urakka. Jostain olin lukevinani, että seuraajansa, yksittäisen lentokoneen toteuttaminen maksaisi kolmisen miljardia rahayksikköä.

Eri lähteistä lukemani perusteella ammattilentäjät yhä pitävät Boeing 747:ää matkustajakoneista ykkösenä manuaaliselta hallittavuudeltaan, käsiteltävyydeltään. Tuota mallia liito-ominaisuuksineen käsittääkseni parhaiten pysty hallitsemaan jopa kokonaan ilman moottorivoimaa, hädän hetkellä.

Kanadassa sikäläiset lentäjät ovat suorittaneet 747:llä yhden ilmailuhistorian häkellyttävimmistä hätälasketuksista. Boeingin kaikki moottorit samuivat, ja pilotit toivat koneen metrin tarkasti alas kilometrien korkeudesta, jopa sivuluisua hyödyntäen. Kalkkiviivoilla, käytöstä poistetulle lentokentälle laskeutuessa, ainoastaan koneen nokkateline petti, mutta matkustajat selvisivät säikähdyksellä. Ja meni vähän teräskaidetta velle, kaksi fillaroivaa pikkupolkua ehtivät alta karkuun.

Pitkittäin on paljon paree

Pääsääntöisesti, lentokoneen on ristettävä lähettimen ja kuuntelijan välinen ilmatila, jotta asema voisi kuulua AS:na.

Omilla havainnoillani, yksittäinen lentokone ajallisesti kestävimmillään muodostaa heijasteen, kun kone lentää mahdollisimman pituussuuntaisesti lähettimen sekä kuuntelijan välillä, lentokoneen optimaalisimmillaan sijaitessa välimatkasta noin kolmanneksen...puolen matkan päässä.

Kansainvälisillä DX-foorumeilla on väitetty, että yksittäinen lentokone ei jaksa heijastuspintaa muodostaa, vaan lentokonetropoon vaaditaan usea perättäin, rinnakkain lentävä kone. Ei pidä paikkaansa. Olen kuulohavainnut sekä netin seurantasivustoilta todentanut muun muassa, kuinka yksittäinen lentokone kantoi 600 kilometrin päästä 60 kW:n lähetimen Tukholmasta viiden minuutin ajan.

Poikittaissuunnassa radiomaston sekä kuulijan välillä matkaavat lentokoneet saavat aikaan jopa yli varttittuun kestävää kantamaa silloin, kun usea lentokone kiittää peräkanaa lähekkäin. Tällaisessa tapauksessa on signaalissa kuultavissa selkeää huojuntaa.

Latviasta taajuuden 91,5 MHz lähetin Riikassa 530 kilometrin päässä on hyvin usein kantanut pitkäkestoista AS-putkia, sillä yksi vilkkaimmista lentokäytävistä Kaukoidästä läntiseen Keski-Eurooppaan kulkee Viron yli. Käytävässä usein lentää jopa 20 matkustajakonetta peräkanaa. Anekdoottina, internetin seurantasivustoilla joskus näyttää kuin Kiinan lentoyhtiöiden pilotit kävisivät jopa keskinäistä ilmakisaa, kun koneet eestaas ohittelevat eli ylittävät toisiaan. Koneiden välillä korkeussuunnassa toki on vähintään 2000 jalkaa eli noin 600 metriä ilmatilaa.

Mitä lähempää kuuntelijan antennia kone matkaa poikittain tai jyrkästi viistottain, sitä leveämpi sirronnan muodostama keila on ja sitä mahdollisemmin jättövana heijastaa radioasemia myös antennin poikkisuuntaan nähden. Luonnollisesti, sirronnan kantomatra lyhenee sitä lyhyemmäksi, mitä lähempää kuulijaa ja mitä alempana kone taivaltaa.

Esimerkiksi taajuudella 88,8 MHz 30 kilowatin Yle Kruunupyy minulle 295 asteesta ja vajaan 400 kilometrin päästä kantautuu tuon tuostakin, vaikka 8-elementtinen yagini olisi suunnattu tavallisimman meteoripäivystysuuntaansa noin 200...210 asteeseen. Lähettimen heijastajia ovat liki kaikki matkustajakoneet, jotka lentävät poikittain tai viistottain antenniini nähden ja vähintään noin sadan kilometrin päässä sekä riittävän korkealla, jotta sironta ylittäisi taistaa signaalin lähes 400 kilometrin päästä.

Meteori vai lentokone?

Pitkäkestoista ja stabiileja meteoriheijasteita joskus on hankala erottaa Es-heijasteesta. Samoin voi joskus olla hankala korvakuulemalta erottaa, oliko kyseessä aircraft scatter vai pitkä meteorileiska. Omilla kokemillani, meteoriheijaste nousee kuuluvuus-

piikkiinsä ripeämmin kuin AS, lisäksi meteorissa doppler eli huojunta, pumppaus, on terävämpää ja tiuhempaa. AS:ssa ei usein kuulu doppleria lainkaan. Ero heijastetystyyppien käyttäytymisessä johtuu mm. meteorien jopa 70-kertaisesta nopeudesta verrattuna matkustajakoneiden alle 1000 km/h matkanopeuksiin.

Yhden väittämän uskallan esittää: alle 350 kilometrin päästä ei kuulunut meteoriheijastetta, vaan kyseessä oli lentokone, mahdollisesti pelkkä runkoheijaste.

Mitä enemmän poikittaissuunnassa ja mitä lähempää lähetintä lentokone lentää, sitä lyhytkestoisemmaksi heijaste käy ja sitä enemmän heijaste menettää scatterimaisuuttaan, tropomaisuuttaan. Suuri osa lentokoneiden aiheuttamista heijasteista onkin hyvin lyhyitä ja teräviä "pingauksia", jotka on helppo sekoittaa meteoripingeihin. Varsinkin alle 350 kilometrin kantamalta kuullut pingaukset suurimmalta osin oletan lentokoneheijasteiksi, lyhytkestoisimmat sekunnin ja alle pingaukset ehkä pelkiksi runkoheijasteiksi.

Lentokonetropon on liitetty väittämä, että AS-heijaste on mahdollinen aina, kun lähetinmasto sekä kuuntelijan antenni samanaikaisesti "näkevät" lentokoneen. Lentokonetropon siten olisi mahdollista myös ns. backscatterina, kuuntelijan tai radiomaston takaa tulevana heijastuksena.

Omilla kokemillani, backscatter kuuntelijan takaa on potentiaalinen koneen lentäessä hyvin läheltä kuuntelijaa, ja AS-kantama on mahdollinen ainoastaan melko lähellä sijaitsevista lähettimistä. En jaksa muistaa, että olisin juurikaan kuullut "takapuoletani" lentäneiden koneiden sironnalla radioasemia kauempaa kuin 150...200 kilometrin päästä.

Radiolähettimen takapuoletta lentävän koneen antamaan heijasteeseen olen hieman skeptinen. Lähettimen puolelta backscatterina olen kuullut vain lyhyitä pingauksia, ja tällöin koneet ovat lentäneet poikittaissuunnassa, hyvin läheltä lähettimen takapuoletta. Puolen sekunnin pingauksia, jotka saatavat olla pelkkiä runkoheijasteita eikä varsinaista sirontaa.

Indikaattoriksi, jos ei muuksi

Lentokonetroppoa on kuultavissa joka päivä. Parasta kautta AS:lle ovat ajankohdat, jolloin muutoinkin on hyvät edellytykset tropokelille, etenkin syksy. Etenemismuodon avulla on helppoa sekä seurantasivustojen avulla kiintoisaakin poimia tropokantamia, vaikka autenttisesta tropokelistä ei olisi tietoaakaan. AS:na kuuluvien radioasemien määrä on rajallinen, mutta aircraft scatter toistuvasti on minullekin tuottanut yllättäviä tilanteita, kuriositeetteja vähintään.

Yksittäisten lentokoneiden ja vallitsevien ilmakehän olosuhteiden korrelaatiota kuuluvuuteen on helppoa todentaa ehkä yöaikaan sekä aamuvarhain, jolloin etenkin Manner-Suomen yllä lentoliikenne on vähäistä, ja yksittäisen lentokoneen sironnasta on vaivatonta erottaa kuuluvuushavaintona sekä paikantaa seurantasivustoilta.

Yhteen tarkoitukseen lentokonetroppo mielestäni on käypä apuväline. Vahvan autenttisen tropokelin

ennusteeksi. Lentokonetroppo väistämättä joissakin tilanteissa vahvasti korreloi ns. oikean tropokelin kanssa.

Tropoennusteita DX-kuuntelijat seuraavat paristakin nettilähteestä, ja akuuttia tilannetta on nähtävillä DXmapsissäkin. Monet kerrat olen tuloksetta odottanut ennusteiden toteutuvan, etenkin Tanskan, Ruotsin ja Norjan suunnalta. Ei ole jaksanut rintama lounaasta, lännestä itäkaakon kulmalle, vaan tropo on kivahtanut matkalle.

Olen ollut havaitsevinani vahvan lentokonetropon käypäiseksi tilanneindikaattoriksi pitkän kantaman tropokelille. Useinkin kerran on poikkeuksellisen vahva ja kestävä AS 500-600 kilometrin päähän edeltänyt 30 minuutin...tunnin viiveellä vahvaa tropokeliä 800-1000... kilometrin päähän. Vahva AS on minulle vakuuttanut, että tropoennustekartan lauttaa kannattaa jäädä odottamaan.

DX-kuuntelijat pitävät rankingeista, pistekilvoittelusta. Kun FM-kuuntelu DAB:n myötä käy haasteellisemmaksi, yksi uusi kisailumuoto ehkä hupailumieleissä saattaisivat olla lentokoneheijasteet. Kuule lentokoneheijaste, paikanna aiheuttaja netin seurantasivustoilta, ja vielä parhaassa tapauksessa ota valokuva nimenomaisesta heijasteen aiheuttaneesta lentokoneesta, laita jopa audiodemo. 1 piste pelkästä heijasteesta, 5 pistettä koko setistä.

Tarkkuutta ja taustaa

Kun lokaa radioasemia tropona etenkin DXmapsiin ja FMLISTiin, joskus ehkä olisi hyvä varmentaa sekä lokauksessa mainita, jos on kuullut aseman lentokonetropona. Aircraft Scatter, AS, olisi oikeaoppinen lisämaininta lokaukseen, eikä lentokonetropon kyseessä ollen kukaan ulkopuolinen harhautuisi oletta-
maan, että nyt on autenttista tropokeliä.

Moinen lokaustarkennus voi olla työläs ja saattaa edellyttää yksittäisen lähettimen kuuntelemista jopa pari, kolme minuuttia, ennen kuin täppää lokauksensa DXmapsiin. Yleensä kuitenkin jo 20-30 sekunnissa mm. dopplerista erottaa, oliko kantamassa kyse AS:sta vai autenttisesta tropokelistä.

Lopuksi taustoitusta juttuun.

Jutun pääkuvan insertissä havainnetta lentokorkeuden sekä ilmakehän akuutin olosuhteen merkityksestä lentokonesironnalle. Pikkukuvassa Boeing 747, ehkä potentiaalisin AS:n muodostaja, lentää 38000 jalassa ja 1% tai alle suhteellisessa ilmankosteudessa, vailla tiivistymisvannaa. Kuvassa alempana, sama lento ja sama Boeing 747 eri viikolla, 36000 jalassa ja yli 5 prosentin suhteellisessa ilmankosteudessa, lavea vana perässään.

Kansikuvan olen kuvannut 400-millisellä, veitsenterävällä 70-luvun M42 Super-Takumarilla. Kuvien saaminen teräviksi kuitenkin on mahdotonta, sillä koneet omassa lokaatioissani lentävät lähimmilläänkin 20-25 kilometrin päässä, ja ilmakehä tarvelee kohteen terävyyden.

Kuuluvuushavainnot olen tehnyt vuosimallin 1989 stereovirttimellä Yamaha TX-530, pääasiassa 53 sekä 80 kHz:n välitaajuussuotimia käyttäen. Antennina 8-elementtinen, kotimainen yagi VKN 1980-luvulta, 10 metrin korkeudessa horisontaalina ja 360 astetta pyöriteltävänä.

Ulkopuolinen kuvamateriaali, eli Google mapsin karttapohjat grafiikkoineen ovat sivustolta planefinder.net, jolta sivustolta myös olen saanut yksittäisiä lentokoneita koskevan datan. Ilmakehän kulloisiakin olosuhteita, eli lämpötilaa sekä suhteellista ilmankosteutta koskeva data on peräisin mm. Ilmatieteen laitoksen Jokioisen havaintoasemalta Lounais-Hämeessä sekä Pietarin ja Tallinnan havaintoasemilta, Wyomingin (USA) yliopiston sivuston kautta. Tuota kautta saa viiveellä ilmakehän arvot klo 0000 ja 1200 UTC. Reaaliaikaista mitausdataa en ole löytänyt.

Hyödyllisiä sivustoja:

<https://planefinder.net>

<https://www.flightradar24.com/>

<http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html>

DISCLAIMER:

Artikkeli perustuu FM-kuuntelua 40 vuotta harrastaneen suhraajan omiin havaintoihin ja kokemuksiin eikä siten ole tieteelliseen analyysiin perustuvaa väittämää. **RM**