



ONNETTOMUUSTUTKINTAKESKUS  
Kasarmikatu 44  
PL 1  
00131 HELSINKI  
Puh. 09-18251, telefax 09-1825 7811

---

## TUTKINTASELOSTUS

LENTOKONEELLE OH-LAA LENNOILLA AY1938  
29.2.1996, AY1886 4.9.1996 JA FIN1732 9.9.1996 SATTUNEISTA  
TEHONSÄÄDPN TOIMINTAHÄIRIÖISTÄ

N:O C 1/1996 LV

### 1 PERUSTIEDOT

**Ilma-alus:** Airbus A-300 B4, OH-LAA

**Tapahtumapaikka ja -aika:** Tapaus 1, Ovda Israel, 29.2.1996 klo 13.30 UTC  
Tapaus 2, Antalia Turkki, 4.9.1996 klo 22.23 UTC  
Tapaus 3, Iraldion Kreikka, 9.9.1996 klo 12.58 UTC

**Lentojen tyyppi:** Tilauslento

**Henkilömäärä:** Tapaus 1, miehistö 3+9, 301 matkustajaa  
Tapaus 2, miehistö 3+10, 309 matkustajaa  
Tapaus 3, miehistö 2+10, 309 matkustajaa

Tapaukset 2 ja 3 otettu samaan tutkimukseen koska ne olivat samalle lentokoneelle sattuneita ja samanlaisia tehonsäätöhäiriöitä.

## 2 TAPAUKSET JA HÄIRIÖIDEN SYIDEN SELVITTELY

### TAPAUS 1

Ovdan lentokentältä tehdyn lentoonlähdön jälkeen lentoonlähtötehoilta nousutehoja valittaessa autokaasu alkoi vähentää moottoreiden tehoja. Oikea tehovipu pysähtyi asianniukaiselle 106 % N1-kierrosluvulle. Sen sijaan vasen tehovipu jatkoi liikettään edelleen taaksepäin. Se pysäytettiin käsin N1-kierrosluvulle 98 %, minkä jälkeen lentoa jatkettiin normaalisti.

Suoritetuissa vikatutkimuksissa todettiin oikeanpuoleisessa tehonsäätökaapelissa takertelua, mutta liikutusvoimat olivat kuitenkin sallituissa rajoissa. Kaapeli vaihdettiin varmuuden vuoksi. Tehonsäätölaskin, TCC (Thrust Control Computer) vaihdettiin ja irrotettu yksikkö lähetettiin valmistajalle korjattavaksi. Valmistajan korjausraportin mukaan tehonsäätölaskimen servovahvistimen ulostulojännitteen nolllapiste oli siirtynyt. Tämä ei ole todennäköisesti vaikuttanut kyseiseen tapahtumaan.

### TAPAUS 2

Lentoonlähdön jälkeen Antaliasta Turkista normaalinousussa läpi lentopinnan 130 vasen tehovipu siirtyi joutokäynnin suuntaan aina 60% teholle. Tällöin vipu työnnettiin käsin tarvittavalle teholle. Loppumatkan tehonsäätö toimi normaalisti.

Tehonsäätölaskin vaihdettiin, siinä ei todettu vikaa.

### TAPAUS 3

Lentoonlähdön jälkeen Iraklionista Kreikasta nousutehojen valinnan jälkeen laski vasen moottorin teho nopeasti 80 % ja oikea jäi lentoonlähtöteholle 113 %. Tehot säädettiin käsin halutulle nousuteholle.

Tämän vikatapauksen jälkeen tehonsäätöjärjestelmä tutkimista jatkettiin. Tehonsäätöjärjestelmän johdotukset mitattiin. Tehonsäätökaapeleiden (pankasta polttoainesäätimelle) herkkyys tarkastettiin ja mekanismit voideltiin. Osatehojen trimmaus tarkastettiin. Automaattisen tehonsäädön kytkinyksiköt vaihdettiin.

Vasemman automaattisen tehonsäädön kytkinyksikön luistomekanismi oli jumiutunut. Oikean kytkinyksikön luistomekanismi luisti lähellä annetun toleranssin alarajaa. Oikean moottorin luistomekanismi on todennäköisesti luistanut säätölinjassa olleiden kitkojen vuoksi, jotka eivät kuitenkaan olleet yli sallitun ylärajan. Koska oikean moottorin tehonsäätömekanismi on pysähtynyt eikä teho ole vähentynyt haluttuun arvoon on automatiikka jatkanut tehon vähentämiskäskyä ja ajanut vasemman moottorin pienelle teholle.

Tehonsäädön kytkinyksiköt lähetettiin valmistajatehtaalle huollettavaksi ja luistomekanismi pyydettiin säätämään lähelle annetun toleranssin ylärajaa. Valmistajatehtaalla tehdyissä kokeissa kytkin luisti osassa kokeita toleranssin alarajalla. Yhtiön käytössä olevan toisen samantyyppisen koneen tehonsäädön kytkinyksiköt vaihdettiin ja huollatettiin myös.

Kyseiset tehonsäädön kytkinyksiköt olivat olleet koneessa sen valmistumisesta 1984 lähtien. Niiden käyntiaika oli irrotettaessa 34116 h.

Matkapäiväkirjassa oli vikamerkintä 19.9.1996, Automaattinen tehonsäätö ei pysy päällä. TCC vaihdettiin, tehovivuilla olevat dynamometric rodit vaihdettiin ja tehonsäädön vaijerilinjat tarkastettiin. Tämän jälkeen ei tehonsäätöjärjestelmässä ole esiintynyt häiriöitä 30.4.1997 mennessä.

### 3 AIRBUS INDUSTRIEN KANNANOTOT TEHONSÄÄTÖHÄIRIÖÖN

Finnairin teknillinen toimisto kysyi valmistajan kantaa tapahtuneisiin tehonsäätö häiriöihin. Ensiksi tehdas suosittelee tehonsäätövipujen laakereiden vaihtamista (TFU 76.11.00.084 ja SB 76-018, 12.10.1996). Finnair oli vaihtanut laakerit vuonna 1987. Teknillinen toimisto kysyi myös koneen valmistajalta tulisiko kytkinyksikön luistomekanismin kitkatoleransseja muuttaa ja tulisiko julkaista huoltovaatimus kitkojen mittaamiseksi ajoittain. Airbus Industrien mukaan syynä automaattisen tehonsäätöyksikön luistaminen oli se, että kytkimen kitka oli alle toleranssin kuin se, että kitkatoleranssin alaraja olisi liian pieni. Valmistaja ei ole esittänyt muutosta luistomekanismin kitkatoleranssiin, eikä ole vastannut kitkojen mittaamista ajoittain koskevaan huoltovaatimus kysymykseen.

### 4 HÄIRIÖIDEN SYY

Todennäköinen häiriöiden syy on oikean tehonsäätöyksikön luistaminen sen säädön ollessa toleranssin alarajalla ja tehonsäätömekanismin kitkat, jotka ovat olleet lähellä toleranssin ylärajaa. Tämä on aiheuttanut tilanteen jossa automaattisen tehonsäädön yrittäessä ajaa tehoa alemmaksi ei oikean moottorin tehonsäätömekanismi ei ole liikkunut, jolloin laskin on jatkanut tehon vähentämistä ja vasemman moottorin tehovipu on jatkanut liikettään joutokäynnin suuntaan..

Helsingissä 5.5.1997

Johtava tutkija

Seppo Hämäläinen

Lähdeluettelo: Ohjaajien raportit  
Sextant Avioniquen korjausselostukset  
Finnairin ja Airbus Industrien asian johdosta käymää kirjeenvaihtoa  
Tehonsäätöjärjestelmän kaavio