



Tutkintaselostus

D2/2011L

Liikennelentokoneen paineistushäiriön aiheuttama vakava vaaratilanne reittilennolla 5.3.2011

OH-LXL

Airbus A320-214

Kansainvälisen siviili-ilmailun yleissopimuksen liitteen 13 (Annex 13) kohdan 3.1 mukaan ilmailuonnettomuuden ja sen vaaratilanteen tutkinnan tarkoituksena on onnettomuuksien ehkäiseminen. Tutkintaselostuksen tarkoituksena ei ole käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tämä perussääntö on ilmaistu myös turvallisuustutkintalaissa (525/2011) sekä Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksessa (EU) N:o 996/2010. Tutkintaselostuksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.

Tapahtuma-aika:	5.3.2011 kello 06.50 UTC																																		
Tapahtumapaikka:	Lentopinnalla 360 Etelä-Ruotsin ilmatilassa, Öölannin saaren pohjoispuolella																																		
Ilma-aluksen tyyppi:	A320-214																																		
Rekisteritunnus:	OH-LXL, lento AY831, kutsumerkki FIN831L																																		
Moottorit:	2 x CFM 56-5-B4																																		
Valmistusvuosi:	2003																																		
Lennon tyyppi:	Reittilento																																		
Ilma-aluksen vahingot:	Ei vahinkoja																																		
Henkilömäärä:	6 miehistön jäsentä ja 140 matkustajaa																																		
Ohjaajat:	Päällikkö: 44 vuotta		Perämies: 32 vuotta																																
Lupakirjat:	JAR liikennelentäjä, voimassa 7.4.2013 saakka. Kaikki vaadittavat kelpuutukset voimassa.		JAR ansiolentäjä, voimassa 13.6.2015 saakka. Kaikki vaadittavat kelpuutukset voimassa.																																
Lentokokemus:	Kokonaiskokemus: 15 786 h Kyseisellä tyypillä: 5796 h		Kokonaiskokemus: 4209 h Kyseisellä tyypillä: 3548 h																																
Säätila: Sää tiedot on saatu lennolla mukana olleista lennon valmistelussa käytetyistä tiedoista.	Tapahtumaa lähin reittipiste NISIX; <table><tr><td>FL390</td><td>P007</td><td>304 / 069</td><td>-50</td><td>M032</td></tr><tr><td>FL350</td><td>P005</td><td>305 / 077</td><td>-49</td><td>M034</td></tr><tr><td>FL260</td><td>M010</td><td>307 / 071</td><td>-46</td><td>M030</td></tr></table> Reittipiste SVD; <table><tr><td>FL390</td><td>M010</td><td>315 / 081</td><td>-66</td><td>M012</td></tr><tr><td>FL350</td><td>M007</td><td>315 / 091</td><td>-61</td><td>M013</td></tr><tr><td>FL260</td><td>M004</td><td>311 / 087</td><td>-41</td><td>M019</td></tr></table> Koneen sijainti tapahtumahetkellä oli näiden kahden reittipisteen välissä, lentosuunta kohti SVD:aa. Tutkijat analysoivat myös lähimmät luotaustiedot ja lämpötilakartat. Vaikka lento etenikin nopeasti kylmenevään ilmassaan sillä ei katsota olleen suoranaista vaikutusta tapahtumaan.					FL390	P007	304 / 069	-50	M032	FL350	P005	305 / 077	-49	M034	FL260	M010	307 / 071	-46	M030	FL390	M010	315 / 081	-66	M012	FL350	M007	315 / 091	-61	M013	FL260	M004	311 / 087	-41	M019
FL390	P007	304 / 069	-50	M032																															
FL350	P005	305 / 077	-49	M034																															
FL260	M010	307 / 071	-46	M030																															
FL390	M010	315 / 081	-66	M012																															
FL350	M007	315 / 091	-61	M013																															
FL260	M004	311 / 087	-41	M019																															

JOHDANTO

Finnair Oyj:n reittilennolla AY831 Helsingistä Lontooseen ollut Airbus A320-214-liikennelentokone, rekisteritunnukseltaan OH-LXL ja kutsumerkiltään FIN831L, joutui vakavaan vaaratilanteeseen paineistushäiriön vuoksi 5.3.2011 noin kello 06.50. Kone lähetettiin lennolle hyväksytysti vähimmäislaiteluettelon (Minimum Equipment List, MEL 36-11-01) mukaisesti ilman toista toimivaa vuodatusjärjestelmää (Bleed No1). Kone lensi Ruotsin ilmatilassa lentopinnalla (Flight Level, FL) 360 (n. 10950 m) Itämeren yllä noin 45 km Öölannin pohjoispuolella toisen vuodatusilmajärjestelmän (Bleed No2) tuottaessa painetta molempiin ilmastointilaitteisiin ristisyöttöventtiilin ollessa auki. 10 minuuttia siitä, kun lento saavutti matkalentokorkeutensa, koneen toimiva vuodatusilmajärjestelmä (Bleed No2) vikaantui. Tämän seurauksena ohjaamomiehistö joutui laskeutumaan nopeasti turvalliselle lentokorkeudelle.

Onnettomuustutkintakeskus (OTKES) sai tiedon tapahtumasta kun lentokoneen ohjaajat ja Ruotsin Malmön aluelennonjohdon lennonjohtaja tekivät tapahtumasta lentoturvallisuusilmoitukset. OTKES asetti 11.3.2011 tekemällään päätöksellä n:o D2/2011L vaaratilannetta tutkimaan ryhmän, johon nimettiin jäseniksi tutkijat Vesa Palm, Markku Loikkanen ja Niina Aintila. Niina Aintila vapautettiin asiantuntijan tehtävästä 7.11.2011 ja hänen tilalleen nimettiin Pertti Kalttonen.

OTKES lähetti tapahtumasta ilmoituksen (Notification) 11.3.2011 Kansainväliselle siviili-ilmailujärjestölle (International Civil Aviation Organisation, ICAO), Euroopan komissiolle, Euroopan lentoturvallisuusvirastolle (European Aviation Safety Agency, EASA), Yhdistyneen Kuningaskunnan lento-onnettomuustutkintaviranomaiselle (Air Accident Investigation Branch, AAIB), Ruotsin onnettomuustutkintaviranomaiselle (Statens Haverikommission, SHK) ja Ranskan tutkintaviranomaiselle (Bureau d'Enquêtes d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile, BEA). BEA nimesi tutkintaan valtuutettuna edustajanaan (Accredited representative) Emmanuel Delbarren 11.3.2011.

Tutkintaselostus lähetettiin lausunnoille asianosaisille, Finnair Oyj:lle, Airbus S.A.S:lle sekä Liikenteen turvallisuusvirasto Trafille, BEA:lle, EASA:lle ja SHK:lle. Lausunnot asianomaisilta saatiin 13.12.2012 mennessä. Tiivistelmä saaduista lausunnoista on esitetty liitteessä 1.

Tutkintaselostuksessa käytetyt kellonajat ovat koordinoitua maailmanaikaa (Co-ordinated Universal Time, UTC). Suomen paikallinen aika on UTC +2 tuntia.

Tutkintaselostus käännettiin englanniksi.

Suomenkielinen tutkintaselostus on alkuperäinen asiakirja. Suomenkielinen tutkintaselostus ja lähdeaineisto ovat taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa.

1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

1.1 Tapahtumien kulku

1.1.1 Tapahtumat ennen lentoa

Ohjaamomiehистön haastattelujen perusteella molempien lentäjien vireystila oli hyvä. Lennon perämies saapui töihin työvuorolistansa mukaisesti ja kapteeni päivystysvuorolta. Kapteeni kutsuttiin lennolle niin myöhään, ettei hän ehtinyt työtehtäväänsä normaaliin ilmoittautumisaikaan. Lennon valmistelu jäi perämiehen tehtäväksi. Lennon kapteeni oli kuitenkin työmatkansa aikana puhelinyhteydessä perämiehen kanssa ja sai häneltä tarvittavat säätiedot. Yhdessä he neuvottelivat muun muassa tarvittavan polttoaineen määrästä. Kapteeni ehti lentokoneen ohjaamoon ennen lennon aikataulunmukaista lähtöaikaa, eikä lento myöhästynyt.

1.1.2 Toiminta vajaakuntoisella lentokoneella lennolle lähdettäessä

Lennon valmistelussa perämies tarkasti normaalin käytännön mukaisesti ilma-aluksen lentokelpoisuuden ja sen toiminnalliset rajoitukset. Aiemmin ilmenneen vian vuoksi lentokoneen vasemman moottorin vuodatusilmajärjestelmä oli kytketty pois käytöstä. Lento voitiin kuitenkin lentää toiminnallisesti rajoitettuna käyttäen niin kutsuttua ”siirretty vika” -menettelyä (Deferred Defect). Kyseessä on menettely, jolloin huolto-organisaatio siirtää vian vikalistaan (Hold Item List, HIL) lentokoneen valmistajan määrittelemän vähimmäisvarustelistan (Minimum Equipment List, MEL) vaatimukset täyttäen. Ilma-aluksen päällikkö hyväksyi viime kädessä koneen lentokelpoisuuden tälle tapahtumalennolle.

Lennon perämies kävi läpi ”siirretyn vian” edellyttämät toimenpiteet vähimmäisvarustelistasta, MEL:stä. Sen mukaan lentokoneella voitiin lentää kymmenen vuorokauden ajan toinen moottorin vuodatusilmajärjestelmä poiskytkettynä. Kone oli lentänyt jo seitsemän vuorokautta tältä osin teknisesti vajaakuntoisena. Aiemmat lennot olivat sujuneet ongelmitta. Finnairin huolto-organisaation (Finnair Technical Services, FTS) vikaseurannan mukaan moottorin vuodatusjärjestelmälle oli tehty korjaavia toimenpiteitä, mutta niillä vika ei ollut korjaantunut. Vika ei asettanut varsinaisia toiminnallisia rajoituksia tälle lennolle. Vikatapausta varten MEL antoi ohjaamomiehистölle operatiivisen ohjeen suoritettavista ennaltaehkäisevistä toimenpiteistä ennen lentoa sekä lennolla huomioitavista toimista.

1.1.2.1 Ohjaamon valvontajärjestelmät tietyissä vikatapauksissa

Lentokoneen keskitettyä elektronista valvontajärjestelmää (Electronic Centralized Aircraft Monitoring, ECAM) ei ole suunniteltu tunnistamaan yhdellä vuodatusilmajärjestelmällä lennettäessä toimivan moottorin vuodatusilmajärjestelmän vikaantumista molempien järjestelmien (Dual Bleed Fault) vikatilaksi tilanteessa, jossa toinen järjestelmä on kytketty pois käytöstä jo lennolle lähdettäessä. Tämän takia Airbus S.A.S. on laatinut A320-koneita koskevan lentotoiminnan teknillisen tiedotteen Ref. 203/1 MAR 10 (Operations Engineering Bulletin, OEB). Bulletin on esitetty Liitteessä 2. OEB 203 sisältää ohjeistuksen tilanteeseen, jossa toinen vuodatusilmajärjestelmä vikaantuu. Ohjeen toimenpiteiden tarkoituksena on ollut välttää ennakoidusti ainoan toimivan järjestelmän vikaantuminen pienentämällä vuodatusilmajärjestelmän rasitusta, kun toinen järjestelmä on jo pois käytöstä. Toimenpiteillä saadaan pienennettyä ainoaan käytössä olevaan järjestelmään kohdistuvia rasituksia, jotta lentokone ei joutuisi lennolla paineistamattomaksi. Jos näin kuitenkin kävisi, ohjaamomiehистön täytyy ensin toteuttaa

ECAM -toimenpiteet. Seuraavaksi koneen pikaohjekäsikirjan (Quick Reference Handbook, QRH) kohta 2.02 antaa asianmukaiset toimintaohjeet ohjaamomiehistölle noudatettavaksi tällaisessa poikkeustilanteessa. Molempien vuodatusilmajärjestelmien toimimattomuus lennolla johtaa välittömään lentokorkeuden vähentämistarpeeseen. Ote QRH:sta on esitetty liitteessä 3. Tilanne vaatii niin sanotun hätälaskeutumisen turvalliseen korkeuteen viimeistään silloin, kun matkustamon painekorkeuden hälytys aktivoituu.

Tapahtuman ajankohtana Airbus:n lentokonetehtaan julkaisema vähimmäislaiteluettelo (Master Minimum Equipment List, M MEL) viittasi virheellisesti OEB 203:een tapauksissa, joissa molemmat vuodatusilmajärjestelmät ovat vikaantuneet.

1.1.3 Vaaratilanelento

Finnair Oyj:n lento AY831 lähti reittilennolle Helsingistä Lontooseen 5.3.2011 kello 06.02. Kone lähetettiin lennolle hyväksytysti Finnairin vähimmäislaiteluettelon MEL 36-11-01a mukaisesti ilman toista toimivaa vuodatusjärjestelmää (Bleed No1). Ohjaavana ohjaajana (Pilot Flying, PF) toimi lennon perämies ja kapteeni ei ohjaavana ohjaajana (Pilot Non Flying, PNF). Ohjaamossa ei ollut lennon aikana muita henkilöitä.

Lennettyään 48 minuuttia kone oli Itämeren yllä noin 45 km Öölannin pohjoispuolella lentopinnalla FL 360. Tällöin ohjaamomiehistö havaitsi oikean moottorin vuodatusilmajärjestelmän (Bleed No2) paineen ja matkustamon painekorkeuden vaihtelevan. Hieman tämän jälkeen ohjaamomiehistö sai ECAM:lta AIR ENG 2 BLEED FAULT varoituksen. Oikean moottorin vuodatusilmajärjestelmän lämpötila nousi yli sallitun maksimiarvon (257 °C). Tämän seurauksena järjestelmä sulkeutui ja matkustamon painekorkeus alkoi hitaasti nousta. Matkustamon paineistukseen tarvittavaa vuodatusilmaa ei ollut enää saatavissa ja ohjaamomiehistön tuli aloittaa välitön lentokorkeuden vähennys turvalliseen korkeuteen.

Kapteeni päätti ottaa koneen ohjausvastuun ja perämies alkoi hoitaa vikatilanteen vaatimien tarkastuslistojen läpikäyntiä. Kapteeni ei katsonut tarpeelliseksi kytkeä hätäkoodia 7700 lentokoneen toisiotutkavastaajaan (transponder), koska lennonjohtoon oltiin jatkuvassa radioyhteydessä.

Ohjaamomiehistö pyysi välittömästi tapahtuman jälkeen Malmön ATCC:lta (aluelennonjohto) selvitystä alemmalle lentopinnalle, ja aloitti korkeuden vähentämisen heti sen saatuaan. Tilanteen edetessä ECAM-järjestelmä antoi varoituksen matkustamon painekorkeuden noususta lähelle kriittistä rajaa 9450 ft (n. 2880 m) (excessive cabin altitude). Tämä varoitus on luokiteltu välitöntä huomiota vaativaksi. Siihen yhdistyy molempien ohjaajien näkökenttään syttyvä punainen valo sekä jatkuva äänivaroitus. Lentäjä kuittaa varoituksen painamalla valokalustetta. ECAM:lle jää punainen tarkastuslista lentäjien toimenpiteitä varten. Tässä tapauksessa lista käski tehtäväksi välittömän hätälaskeutumisen. Ohjeiden mukaisesti ohjaamomiehistö laitoi varahappinaamarit kasvoilleen ja kapteeni jyrkensi liukukulmaa avaten lentojarrut pystynopeuden lisäämiseksi. Lennonjohto antoi FIN831L:lle selvityksen laskeutua lentopinnalle 100 (n. 3050 m), joka on ylin suositeltava korkeus, kun matkustamo ei voida paineistaa. Lennonjohdon selvitykset alemmalle lentopinnalle tulivat siten, että koneen liukua ei tarvinnut missään vaiheessa oikaista vaakalentoon. Liu'un aikana ilmanopeus kävi hetkellisesti vähäisellä ylinopeudella. Suunnitellun lentoreitin alapuolella ei ollut korkeata maastoa, eikä tässä tilanteessa myöskään muuta lentotoimintaa.

Liu'un aikana ohjaamomiehistö käynnisti onnistuneesti uudelleen vuodatusilmajärjestelmän Bleed No2, vaikka ilmastointijärjestelmää PACK No 1 ei ollutkaan asetettu POIS-asentoon QRH:n kohdan 2.02 mukaisesti.

Matkustamon paineistus alkoi toimia normaalisti vuodatusilman lämpötilan laskettua normaalille tasolle. Koska moottorin vuodatusilmajärjestelmän lämpötila pysyi tämän jälkeen määritetyissä rajoissa, kapteeni oikaisi hätälaskeutumisen lentopinnalle 140. Kun moottorin vuodatusilmajärjestelmä toimi jälleen normaalisti ja, kun polttoaineen riittävyys Lontooseen asti oli tarkastettu, ohjaamomiehistö päätti jatkaa lentoa määränpäähän normaalia alemmalla lentopinnalla 250 (n. 7600 m). Ohjaamomiehistö tarkkaili aktiivisesti vuodatusilmajärjestelmän lämpötiloja. Lentokoneen apuvoimalaitetta (Auxiliary Power Unit, APU) ei käynnistetty. Tehdyistä toimenpiteistä huolimatta loppulennon vaakalentovaiheen viimeiset 20 minuuttia vuodatusilman lämpötila oli jälleen hyvin lähellä maksimiarvoaan.

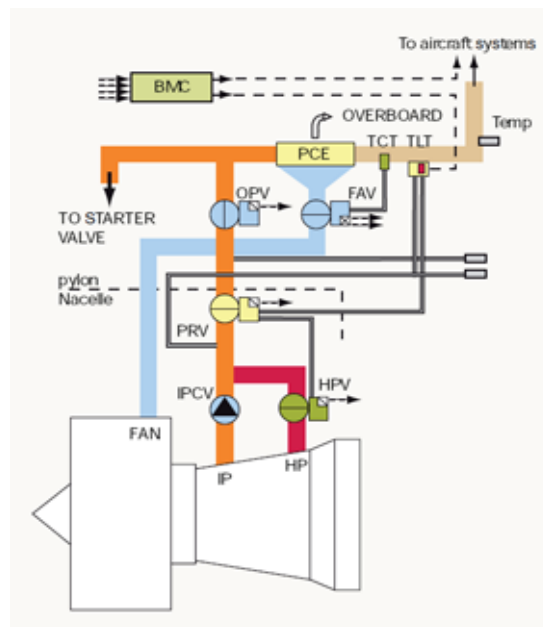
Ohjaamomiehistö piti matkustamomiehistön sekä matkustajat ajan tasalla tapahtuneesta. Matkustajille ei aiheutunut vaaraa koko tapahtuman aikana eikä paineistuksen automaattitoiminta laukaissut matkustamon happinaamareita toimintaan.

Ohjaamoäänittimen tallennus pysäytettiin lennon jälkeen Lontoossa aikaan 09.03.

1.2 Yksityiskohtaiset tutkimukset

1.2.1 Moottorin vuodatusilmajärjestelmän toiminta

Airbus A320-214 lentokoneen moottoreiden vuodatusilmajärjestelmä (Bleed system) tuottaa vuodatusilman muun muassa matkustamon paineistukseen sekä siipien ja moottoreiden jäänehkäisyyseen. Vuodatusilmajärjestelmä toimii normaalisti automaattisesti.



Kuva 1. Vuodatusilmajärjestelmän yleiskuvaus.

Vuodatusilmajärjestelmien toimintaa ohjaavat ja valvovat laskimet (Bleed Monitoring Computer, BMC), joita on yksi kumpaakin järjestelmää kohti. BMC -laskimet taltioivat järjestelmän käytön aikaiset tapahtumat, ja se on tarkoitettu erityisesti lennon jälkeiseen vianetsintään. Ohjaamomiehistö voi seurata vuodatusilmajärjestelmien toimintaa järjestelmän näytöltä (System Display, SD).

Vuodatusilman lämpötilan säädön hoitaa lämmönsäätöventtiili (Fan Air Valve, FAV) säätämällä lämmönvaihtimen (Precooler Exchanger, PCE) läpi virtaavan jäähdytysilman määrää. Yliämpötilanteessa lämpötilan rajoitintermostaatti (Temperature Limitation Thermostat, TLT) ohjaa paineensäätöventtiiliin (Pressure Regulating Valve, PRV) sulkeutumaan, jolloin ECAM -järjestelmän näytölle tulee varoitus moottorin vuodatusilmajärjestelmän viasta (AIR ENG 1/2 BLEED FAULT).

Lentokoneen toisen moottorin vuodatusilmajärjestelmä voidaan kytkeä pois käytöstä ennen lentoa tietyin toiminnallisin edellytyksin. Tällöin moottorin vuodatusilmaa käytetään vain yhdestä järjestelmästä. Tapahtumalennolla vasemman moottorin vuodatus oli suljettu voimassa olevien menetelmien mukaisesti. Lentäjien tiedossa oli, että toimivaan järjestelmään tuli kiinnittää erityistä huomiota.

Tarvittaessa vuodatusilma on mahdollista ottaa lentokoneen apuvoimalaiteesta (APU) lentopinnan 200 (n. 6.100 m) lentokorkeuteen asti. Tällöin ohjaamomiehistön on erikseen käynnistettävä APU ja otettava sen vuodatusilmajärjestelmä käyttöön. APU voidaan käynnistää kaikilla lentokorkeuksilla ja sen vuodatusilmajärjestelmä on riippumaton moottoreiden vuodatusilmajärjestelmistä.

1.2.2 Tekninen huoltotoiminta

Moottorin vuodatusilmajärjestelmän laitteille oli julkaistu viisi eri muutostyöohjetta ennen tapahtumalentoa. Lentoyhtiö käynnisti vuonna 2008 kampanjan näiden muutostöiden toteuttamiseksi. Laitteisiin tehtäisi muutostyöt, kun ne joudutaan irrottamaan vikaantumisen vuoksi. OH-LXL:n osalta kymmenestä kampanjan kohteena olleesta muutostyöstä (5 kpl / moottori) oli tehty kuusi. Tutkittavana olevan vaaratilanteen seurauksena muutostöiden aikataulua nopeutettiin.

Lentokoneen huoltojaksotus perustuu valmistajatehtaan julkaisemaan huolto-ohjelmaan, jota oli noudatettu asianmukaisesti. Huolto-organisaation tekemässä tutkinnassa selvisi, että jäähdytysilmaventtiili (Fan Air Valve, FAV) oli vikaantunut. Lisäksi termostaatit (Temp Limitation Thermostat, TLT ja Temp Control Thermostat, TCT), ylipaineventtiili (Over Pressure Valve, OPV) sekä vuodatusventtiili (Pressure Regulating Valve, PRV) vaihdettiin. Vaihdon yhteydessä havaittiin, että laitteet olivat voimakkaasti likaantuneet. Kaikki vaihdetut laitteet tarkastettiin niiden valmistajan (Liebherr-Airspace) korjaamalla, jossa havaittiin, että laitteet olivat viallisia, eivätkä enää täyttäneet toimintavaatimuksia.

1.2.3 Lennonrekisteröintilaitteet

Lentokoneen rungon takaosaan on sijoitettu lentoarvotallennin (Solid State Flight Data Recorder, SSFDR) sekä ohjaamon äänitallennin (Solid State Cockpit Voice Recorder, SSCVR). Tallentimet ovat täysin elektronisia, eivätkä ne sisällä liikkuvia osia. Tässä tutkintaselostuksessa niistä käytetään ilmaisuja lentoarvotallennin (FDR) ja ohjaamoäänitin (CVR). FDR:n tallennusaika on 25 tuntia ja CVR:n kaksi tuntia.

Tallentimet olivat hyväkuntoisia ja toimivat normaalisti. CVR aloittaa toimintansa ensimmäisen moottorin käynnistyessä ja pysähtyy automaattisesti viiden minuutin kuluttua siitä, kun viimeinen moottori sammutetaan.

Tutkintalautakunta valvoi tallentimien tietojen purun huolto-organisaation teknisissä tiloissa ja analysoi niiden tiedot. FDR sisälsi kaikki tapahtumalennon tiedot. CVR ei sisältänyt tapahtumahetken tietoja, koska sen jälkeinen lentoaika ylitti kahden tunnin tallennerajan.

1.2.4 Radiopuhelinliikenne

Malmön ATCC:n ja lentokoneen keskinäisestä radiopuhelinliikennetallenteesta selviää, että ohjaamomiehistö ilmoitti lennonjohdolle tapahtuneesta paineistusviasta. He saivat pyynnöstä selvityksen laskeutua lentopinnalle 300 (n. 9100 m) ja hieman myöhemmin lentopinnalle 200 (n. 6000 m). Liikennetilanteen sallittua ATCC selvitti lennon AY831 laskeutumaan turvalliseen korkeuteen lentopinnalle 100. Lennon kapteeni ei julistanut lennolle hätätilaa.

Liu'un aikana ohjaamomiehistö havaitsi vuodatusilmajärjestelmän jälleen toimivan ja ilmoitti lennonjohdolle jäävänsä vaakalentoon lentopinnalle 140. Hieman myöhemmin ohjaamomiehistö pyysi selvityksen nousta lentopinnalle 160 päästäkseen pilven yläpuolelle. Lentoa jatkettiin Lontooseen lentopinnalla 250, kun tilanne saatiin hallintaan.

Tilanteen rauhoituttua ATCC pyysi tarkempaa tietoa viasta. Ohjaamomiehistö selvitti lennonjohdolle vian luonteen, sekä käsityksensä tapahtuman vakavuudesta. Keskukselle kerrottiin myös, että matkustajien varahappijärjestelmä ei kytkeytynyt toimintaan eikä kapteeni näin ollen katsonut kyseessä olevan hätätilanteen. Miehistö ilmoitti tekevänsä asiasta lentoturvallisuusilmoituksen (Aviation Safety Report, ASR). Malmön ATCC ilmoitti myös tekevänsä tapahtumasta vaaratilanneilmoituksen.

2 ANALYYSI

2.1 Ohjaamomiehistön toiminta

2.1.1 Lennon valmistelu

Lennonvalmistelussa perämies tulosti tietokonepääteeltä koosteen, johon on koottu kaikki olennainen lennonvalmistelussa tarvittava tieto. Lisäksi hän tulosti niin kutsutun e-Log:n, joka sisälsi tiedot OH-LXL:n teknillisestä kunnosta. Tässä yhteydessä perämies sai tiedon toisen vuodatusilmajärjestelmän sulkemisesta, tosin väärin otsikoituna. Tiedossa viitattiin järjestelmää koskevasta MEL:n kohdasta, josta ohjaamomiehistön tuli tarkastaa tehtävät toimenpiteet toimivan järjestelmän rasituksen minimoimiseksi. MEL 36-11 kohta "Ohjaamon valmistelu" ("Cockpit Preparations") viittaa OEB 203:een. Tässä menettelytavassa kuitenkin esitetään tehtävät toimenpiteet tilanteessa, kun kahdesta toimivasta vuodatusilmajärjestelmästä toinen vikaantuu lennolla, eikä ohjaamon valmistelutilanteessa. Perämies kertoi kuulemisessa tehneensä kaikki ohjeessa vaaditut toimenpiteet. Kapteenin tehtäviin kuuluu varmistaa, että oikeat toimenpiteet on tehty. Kyseisessä OEB:n ohjeessa ei ole tutkijoiden mielestä riittävän selvästi ja visuaalisesti eroteltu toisistaan toimenpiteitä ennen lentoa ja lennolla. MEL:ssä tulisi olla ohjeistus ennen moottoreiden käynnistystä tehtävistä toimenpiteistä. Airbus ilmoitti tutkinnan aikana, että he tulevat muuttamaan MEL 36-11-01 toimintaohjeistusta (tavoiteaikataulu on vuoden 2013 ensimmäinen neljännes), jossa yksilöidään ohjaamomiehistön toimenpiteet ilman viittausta OEB:n.

Oletettavasti kapteeni sai tiedon lentokoneen vajaakuntoisuudesta näiltä osin vasta tultuaan myöhästyneenä ohjaamoon.

2.1.2 Vaaratilanelento

Yhdellä moottorin vuodatusilmajärjestelmällä toimittaessa MEL ehdottaa toimenpiteinä lentoonlähtöä varten joko valitsemaan molemmat ilmastointiyksiköt pois päältä tai käyttämään APU:n vuodatusilmaa. Lentoarvotallentimen (Flight Data Recorder, FDR) tiedot osoittavat, että lentoonlähtö tehtiin molemmat ilmastointiyksiköt (PACKS) "Pois Päältä" -asennossa (FCVs = 0) MEL:n mukaisesti.

Lentokonevalmistajan A320:aa koskeva pikaohjekäsikirja (QRH) sisältää muun muassa lennon tapahtumiin soveltuvan kohdan "DUAL BLEED FAULT" -menettelytavan, joka toteutetaan ECAM -toimenpiteiden jälkeen. Kun ECAM-järjestelmä tunnistaa vian, järjestelmä avaa automaattisesti koneen suunnitteluperiaatteen mukaisesti vikaa koskevan sähköisen toimenpideohjeen (tarkastuslistan) ohjaamon ECAM-näytölle. Moottorin vuodatusilmajärjestelmän vikaantuessa sähköinen vianilmaisuus ei toimi kuvatulla tavalla silloin, kun toinen järjestelmä on kytketty pois käytöstä jo ennen lentoa. Vikatapauksessa ohjaamomiehistön tulee tietää oikea järjestys toimenpiteiden lukemiseksi ja toteuttamiseksi sekä osata valita oikea menettelytapa QRH:sta. Toimenpideohjeen lukemisen ohella lentäjien on hoidettava myös lentokoneen oikea käsittely, radiopuhelinliikenne lennonjohdon kanssa, matkustamohenkilökunnan ohjeistus sekä tiedotus matkustajille. Tehtäväjako vikatilanteessa lentäjien kesken toteutetaan siten, että PF vastaa lentämisestä, navigoinnista ja radiopuhelinliikenteestä ja PNF keskittyy vian hoitamiseen. Airbus on aloittanut tutkinnan aikana uuden ECAM -ohjeen "AIR ENG 1+2 BLEED FAULT" menettelytavan kehittämisen ohjaamomiehistön tietoisuuden lisäämiseksi ja heidän päätöksenteon auttamiseksi molempien vuodatusilmajärjestelmien samanaikaisissa vikatapauksissa. Menettelytapa julkaistaan seuraavassa lennonvaroitustietokoneen (Flight Warning Computer, FWC) päivityksessä.

Tehtyjä toimenpiteitä olisi pitänyt vielä täydentää tapahtuman rauhoituttua käynnistämällä koneen APU matkustamon paineistuksen varajärjestelmäksi. APU:n käytön tuoman lisäarvon lentoturvallisuudelle voi havaita tilanteen analysoinnilla. APU voidaan käynnistää kaikilla lentokorkeuksilla ja sen vuodatusilmalla voidaan hoitaa koneen paineistus maanpinnalta 20000 ft:n korkeuteen asti. Näin menetellen koneen ylin turvallinen lentokorkeus ilman moottoreiden vuodatusilmaa on FL 100:n sijaan FL 200. Tällöin matkustajat eivät myöskään altistuisi niin suurelle painekorkeuden vaihtelulle mahdollisen uuden hätälaskeutumisen sattuessa. Käytössä olleen ainoan moottorin vuodatusilmajärjestelmän lämpötila oli ollut jälleen aivan maksimissa viimeisen 20 minuutin aikana ennen käytetyn matkalentokorkeuden jättämistä määränpäättä lähestyttäessä. Uuden hätälaskeutumisen todennäköisyys oli tällöin suuri.

Paineistuksensa menettäneen lentokoneen ohjaamomiehistön tulisi lähettää hätämerkki "MAYDAY" (suositus kolme kertaa) käytössä olevalla radiotaajuudella. Tämän lisäksi heidän tulee lähettää kutsuttavan aseman kutsumerkki, ilma-aluksen kutsumerkki, hätätilan kuvaus, henkilöiden lukumäärä, päällikön aikomat toimenpiteet sekä ilma-aluksen sijainti, lentokorkeus ja ohjaussuunta. Tällöin lennosta vastuussa oleva lennonjohtoyksikkö ryhtyy välittömästi toimenpiteisiin ohjatakseen muun liikenteen pois hätätilanteesta olevan ilma-aluksen lentoreitiltä. Lennonjohtoyksikkö huomioi, että hädässä oleva ilma-alus ei pysty tekemään väistöjä ylöspäin, vaikka yhteentörmäyksen estojärjestelmä (Traffic Collision Avoiding System, TCAS) niin vaatisi. Lisäksi lennonjohtoyksikkö tekee tarvittavat hälytykset määrälentopaikalle, varalentopaikalle ja muille mahdollisille pelastusviranomaisille lentoreitin varrelle. MAYDAY-ilmaisun käyttö on ohjeistettu kansainvälisen siviili-ilmailu-järjestön (ICAO) Annex 10 Vol. II ja, PANS-ATM Doc 4444 ja Regional supplementary Procedure Doc 7030 julkaisemissa ilmailun radiopuhelinliikenneohjeissa. Oikein toimittaessa myös ilmaliikennepalveluyksiköt (Air Traffic Services) ja muut ilma-alukset ymmärtävät ja osaavat reagoida oikein tämän kaltaisiin tapahtumiin.

Ilma-aluksen päällikkö käytti harkintaansa ottaessaan yhteyden Malmön ATCC:n ja jättäessään hätätilan julistamatta, koska syy paineistuksen katoamiseen oli niin ilmeinen. Ratkaisuun saattoi vaikuttaa myös se, että AY831:llä oli jo lennonjohtoselvitys lentopinnalle FL 100, kun varoitus matkustamon painekorkeudesta tuli. Tutkijat haluavat korostaa sitä, että vaikka syyt poikkeukselliseen tilanteeseen vaikuttaisivat loogisilta, saattaa todellinen syy kätkeytyä arvaamattoman tapahtumaketjun taakse. On tärkeää, että kynnys hätätilan julistamiseen on mahdollisimman pieni. Hätätilan voi myös aina perua, jos se osoittautuu tilanteeseen ylimitoitetuksi. Hätätilan juridinen ja toiminnallinen status on rakennettu lentoturvallisuuden maksimoimiseksi.

Lentokoneen valmistaja käyttää QRH -toimenpideohjeen teksteissä ilmaisua "rapid descent" - nopea laskeutuminen. Tutkijoiden mielestä olisi selvempää käyttää ilmaisua "emergency descent" - hätälaskeutuminen. Molemmissa tapauksissa lentomenetelmät ovat käytännössä identtiset. Tarkoituksena on saada lentokone nopeasti laskeutumaan käyttäen suurinta mahdollista pystynopeutta. Vain hätälaskeutuminen sisältää toiminnallisen ohjeen myös lennonjohdolle. Ilman paineistusta turvallisen korkeuden yläpuolella korkeuttaan vähentävällä lentokoneella ei voida noudattaa törmäyksenestojärjestelmän TCAS:n antamaa väistökomentoa ylöspäin. Tässäkin tapauksessa lentomiehistön julistama hätätila olisi säädelyt lennonjohdon toimintaa eri tavalla, mikäli alapuolella olisi ollut runsaasti muuta lentoliikennettä. Transponderiin ei valittu päälle hätäkoodia 7700, koska Malmön ATCC oli tietoinen tapahtumien kulusta. Ohjaamomiehistö oli saanut kertauskoulutusta hätälaskeutumisesta puolitoista vuotta ennen tapahtumalentoa annetun simulaattorikoulutuksen yhteydessä. Kyseessä on niin

vaativa tilanteenhallinta, että sen harjoittelu simulaattorissa on välttämätöntä säännöllisin väliajoin. Tutkijoiden mielestä myös hätätilan julistusta tulee harjoitella.

2.1.3 Ohjaamon äänitallentimen toiminta

ICAO:n Annex 6 määrittelee ohjaamoäänittimen minimitallennusajaksi kaksi tuntia. Tämä on käytännössä muodostunut vakioiduksi maksimi tallenneajaksi. Annex 6:n mukaan tallenninta ei tule kytkeä pois käytöstä lennon aikana. Siinä on myös todettu, että lentoyhtiö on vastuussa tallenteiden säilyttämisestä tutkintaa varten. Nykyinen kahden tunnin tallenneaika ei tutkijoiden mielestä vastaa onnettomuus- tai vaaratilannetutkinnan tarpeita. Äänitysajan huomattava pidentäminen olisi nykytekniikalla teknisesti helposti ratkaistavissa. Tarkempi analyysi aiheesta on julkaistu Onnettomuustutkintakeskuksen tutkinnan C11/2010L aihetta koskevassa suosituksessa EASA:lle.

Ohjaamon äänitallenteesta ei voitu tarkistaa, luettiin oikeat tarkastuslistat oikeassa järjestyksessä, koska tallenteen sisältämät tiedot ulottuvat vain kaksi tuntia taaksepäin laitteen sulkemisesta. Laite suljettiin ja tallenne varmennettiin tässä tapauksessa vasta määränpäässä Lontoossa yli 2 tuntia tapahtumasta, eikä se täten sisältänyt tapahtumahetken ohjaamokeskusteluja.

2.2 Tekninen huoltotoiminta

Kehittyvä lentokonetekniikka tuo tullessaan enenevässä määrin laiteuudistuksia, jotka perustuvat digitaalteknikkaan. Uudet laitteet sisältävät muistitiedostoja, joiden informaatio sisältää runsaasti hyödyllistä tietoa. Moottorin vuodatusilmajärjestelmä esimerkiksi sisältää BMC -valvontalaskimen. Se taltioi erityisesti vianetsintään liittyviä tietoja. Vikatiedot, jotka eivät vaikuta ilma-aluksen lentokelpoisuuteen tai käytettävyyteen, tarkastetaan säännöllisesti huoltotoiminnan A-huoltojen (750fh/6kk) yhteydessä.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Toteamukset

1. AY831:n ohjaamomiehistön lentolupakirjat ja kelpuutukset olivat voimassa.
2. OH-LXL:n lentokelpoisuustodistus oli voimassa.
3. OH-LXL:n määräaikaishuollot oli tehty määräysten mukaisesti.
4. Tapahtumalennolle lähdettäessä vain toisen moottorin vuodatusilmajärjestelmä oli käytössä. Vikaantunut järjestelmä oli siirretty vikalistalle määräysten mukaisesti.
5. Vikalistalla ei ollut muita merkintöjä, joilla olisi ollut vaikutusta moottoreiden vuodatusilmajärjestelmän toimintaan.
6. OH-LXL oli lennolle lähdettäessä lentokelpoinen.
7. Ainoa toimiva moottorin vuodatusilmajärjestelmä vikaantui lennolla, jolloin lentokoneen matkustamon paineistuminen loppui ja sen painekorkeus alkoi nousta.
8. Ohjaamomiehistö ei käynnistänyt lentokoneen apuvoimalaitetta (APU), vaikka vuodatusilmajärjestelmä ei toiminut täydellisesti.
9. AY831 joutui tekemään hätälaskeutumisen turvalliseen lentokorkeuteen.
10. Vikaantuneen vuodatusilmajärjestelmän viilennettyä järjestelmä kytkettiin päälle uudelleen ja lentoa jatkettiin määränpäähän Lontooseen suunniteltua alhaisemmassa lentokorkeudessa.
11. Ohjaamoäänittimen tallenteen maksimi kapasiteetti oli vain kaksi tuntia, joten AY831:n tapahtumahetken tietoja ei ollut käytettävissä tutkinnassa, koska lentoaika tapahtuman jälkeen ylitti 2 tuntia. Vaaratilanteen ja lentokoneen pysäköinnin välinen aika oli 2 h 13 min.
12. Ohjaamomiehistö osallistui lennon jälkeiseen tapahtuman purkutilaisuuteen (defusing).
13. Lennon kapteeni sekä Malmön ATCC:n lennonjohtaja tekivät ilmoituksen lentoturvallisuutta vaarantaneesta tilanteesta (Air Safety Report, ASR).
14. Tapahtuma luokiteltiin vakavaksi vaaratilanteeksi, koska ohjaamomiehistö käytti ohjaamon varahappea.

3.2 Vaaratilanteen syy

Vakavan vaaratilanteen aiheutti OH-LXL:n matkustamon painekorkeuden (Cabin Pressure) nousu, mikä taas on saattanut johtua oikean moottorin vuodatusilmajärjestelmän (Bleed No2) jäähdytysilmaventtiilin (Fan Air Valve, FAV) vikaantumisesta tai lämpötilan valvontatermostaatin (Temperature Control Thermostat, TCT) verkkosuodattimen tukkeutumisesta.

Järjestelmän jäähdytysteho ei ollut riittävä toimittaessa vain yhdellä järjestelmällä toisen järjestelmän ollessa poiskytkettynä. Esijäähdyttimestä (Pre-cooler) tullut ilma oli liian kuumaa, jolloin järjestelmän lämpötila-anturi reagoi tehtävänsä mukaisesti ja sulki ylikuumenneen järjestelmän.

4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

4.1 Suunnitellut ja toteutetut toimenpiteet

Tutkinnan kannalta tärkein turvallisuutta parantava toimenpide oli Finnairin käynnistämä sisäinen kampanja määrättyjen aikavalvomattomien moottoreiden vuodatusilmajärjestelmän laitteiden muutostyön nopeuttamiseksi.

Finnairin Airbus-ryhmän johto antoi 5.3.2011 tapahtuneen vakavan vaaratilanteen jälkeen lentoyhtiön liikenteen ohjauskeskukselle (Network Control Center, NCC) ohjeistuksen, jonka mukaan Finnairin A320-koneille ei tule suunnitella Alppien yli suuntautuvia lentoja jos koneessa on käytössä vain yksi toimiva moottorin vuodatusilmajärjestelmä.

Tapahtuman ajankohtana Airbus:n lentokonetehtaan julkaisema vähimmäislaiteluettelo (Master Minimum Equipment List, MMEL) viittasi virheellisesti OEB 203:een tapauksissa, joissa molemmat vuodatusilmajärjestelmät ovat vikaantuneet. MMEL korjattiin 25.3.2011 julkaistussa muutoksessa.

Airbus tulee muuttamaan MEL 36-11-01 toimintaohjeistusta (tavoiteaikataulu 1 Q 2013), jossa yksilöidään ohjaamomiehistön toimenpiteet ilman viittausta OEB:n.

Airbus on aloittanut tutkinnan aikana uuden ECAM -ohjeen "AIR ENG 1+2 BLEED FAULT" menettelytavan kehittämisen ohjaamomiehistön tietoisuuden lisäämiseksi ja heidän päätöksenteon auttamiseksi molempien vuodatusilmajärjestelmien samanaikaisissa vikatapauksissa. Menettelytapa julkaistaan seuraavassa lennonvaroitustietokoneen (Flight Warning Computer, FWC) päivityksessä.

4.2 Turvallisuuksuositukset

1. Moottorin vuodatusilmajärjestelmän häiriötoimintaohjeet, jotka miehistö joutuu lukemaan MEL:stä, OEB:stä sekä QRH:sta, tulee voida esittää ECAM:illa. Nykyisen kaltainen hajanainen ohjeistus ei palvele lentoturvallisuutta.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että EASA velvoittaa Airbus S.A.S:ta kokoamaan ohjaamomiehistön käyttöön tarkoitettujen moottoreiden vuodatusilmajärjestelmän häiriötä koskevien menettelytapojen esittämisen kokonaisuudessaan ja kootusti ECAM-järjestelmään.

2. Lentokoneen valmistajan laatima OEB sisältää toimintaohjeet miehistölle vuodatusilmajärjestelmän häiriötilannetta varten mikäli toinen tai molemmat järjestelmät vikaantuvat. Se sisältää ohjeistuksen miten vähentää ainoan toimivan järjestelmän kuormitusta ennen lentoonlähtöä tehtävin toimin, sekä ilmassa tapahtuvaa häiriötä koskien.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että EASA velvoittaa Airbus S.A.S:ta korjaamaan OEB:n siten, että ennen lentoa ja lennolla tapahtuvat toimenpiteet ovat selvästi eroteltu toisistaan. Lisäksi Airbus S.A.S:n tulee varmistua siitä, että kaikki asiaankuuluvat ja OEB:ssä kuvatut toimenpiteet ovat yhtenevät QRH:n kanssa.

4.3 Muita huomioita ja ehdotuksia

1. Ohjaamoäänitallentimen edellytetään säilyttävän minimissään kahden (2) viimeisen lentotunnin äänitiedostot. Lentokoneiden tallentimien määritettyä minimikapasiteettia käytetään yleisesti vakiona, vaikka vaaratilannetutkinnan kannalta ensiarvoisen tärkeätä olisi saada koko lennonaikainen tiedosto tarkasteltavaksi. Onnettomuustutkintakeskuksen tutkinta C11/2010L antaa aiheesta turvallisuussuosituksen, jossa on aiheen yksityiskohtaisempi analysointi.
2. Lennon AY831 ohjaamomiehistö oli harjoitellut simulaattorissa hätälaskeutumista vuoden 2009 syksyn simulaattorikierroksella. Tutkijoiden mielestä on perusteltua harjoitella myös hätätilan julistamista, jotta toiminnallinen kynnys sen tekemiseen olisi mahdollisimman pieni.
3. Lentokoneen valmistajan julkaisemassa ohjaamomiehistön käyttöön tarkoitetussa nopean toiminnan käsikirjassa (QRH) käytetään toistuvasti painekadon yhteydessä ilmaisua "descent rapidly". Mainittu ilmaisu voi harhauttaa ohjaamomiehistöä luulemaan, että kyseessä ei ole hätätilanne. Ilma-aluksen painekato on kuitenkin aina hätätilanne ja ohjaamomiehistön tulisi käyttää hätälaskeutumisilmoitusta "emergency descent".

YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUKSEN LOPULLISESTA LUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA

LIIKENTEEEN TURVALLISUUSVIRASTO – TRAFI

Liikenteen turvallisuusvirastolla ei ollut lausuttavaa.

FINNAIR OYJ

Lausunnossa kommentoidaan tutkintaselostuksen teknistä huoltotoimintaa virheellisesti kuvattua tekstiä ja huoltotoiminnassa tehtyjä turhia laitevaihtoja. Turhia laitevaihtoja ei ole Finnairin mielestä tehty. Selostuksen teksti muotoiltiin vastaavasti selostuksen asiasisällön muuttumatta.

EUROOPAN LENTOTURVALLISUUSVIRANOMAINEN (EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY, EASA)

EASA pyytää lausunnossaan, että tutkintaselostukseen lisätään OH-LXL:n ohjaamoäänittimen tallentimen poiskytkennän kelloaika määränpäässä Lontoossa. Tämä tarkennus liittyy EASA:n käynnistämään tallentimien tallennuskapasiteetin (2H) ylityksiin pohjautuvaan seurantaan. Kello aika lisättiin selostukseen ja liitteiksi 2 ja 3 lentokoneen yhtä tai molempia vuodatusilmajärjestelmän häiriötilanteita koskevat lentäjien toimenpiteitä sisältävät OEB – ja QRH -ohjeet.

EASA yhtyy tutkintaselostuksen Airbus S.A.S:lle kohdennettuun suositukseen 4. 2.2 koskien OEB –ohjetta. EASA:n esityksestä suosituksen vaikutusta parantavana tekijänä selostukseen lisättiin: *"Lisäksi Airbus S.A.S:n tulee varmistua siitä, että kaikki asiaankuuluvat ja OEB:ssä kuvatut toimenpiteet ovat yhtenevät QRH:n kanssa."*

AIRBUS INDUSTRIES

Airbus S.A.S. -lentokonetehtas kommentoi tutkintaselostusta laajasti. Rakentavat ja tarkentavat kommentit otettiin huomioon tekstissä niiden muuttamatta suuresti tutkintaselostuksen sisältöä.

RANSKAN LENTOTURVALLISUUSTUTKINTAVIRANOMAINEN (BUREAU D'ENQUETES ET D'ANALYSES POUR LA SECURITE DE L'AVIATION CIVILE – BEA)

Ranskan Lentoturvallisuusviranomainen kommentoi tutkintaselostusta hyväksymällä lentokonetehtas Airbus S.A.S:n valmistelemat kommentit.

RUOTSIN LENTOTURVALLISUUSTUTKINTAVIRANOMAINEN (STATENS HAVERIKOMMISSION – SHK)

Ruotsin Lentoturvallisuusviranomaisella ei ollut lausuttavaa.

OTE AIRBUSIN TIEDOTTEESTA OEB REF. 203/1 MAR 10 (OPERATIONS ENGINEERING BULLETIN)



FLIGHT OPERATIONS
SUPPORT

BP N°33, 31707 Blagnac Cedex France

O E B

OPERATIONS ENGINEERING BULLETIN

A318/A319/A320/A321

Issued by STL	File in FCOM Vol 3	OEB N°: 203/1 MAR 10 <i>Associated with QRH OEB PROC N°: 203/1</i>
---------------	--------------------	---

- This OEB covers a significant operational issue. Non-compliance with this OEB should have a significant impact on the operations of the aircraft. The Operators shall distribute its content to all flight crews without delay. An extract of this OEB is provided for insertion in the QRH.
- It is recommended that all Operators accelerate the incorporation of all corrective Service Bulletins as soon as they become available.

SUBJECT:

**AIR ENG 1(2) BLEED ABNORMAL PR
or AIR ENG 1(2) BLEED FAULT**

APPLICABLE TO:

All A318/A319/A320/A321 Aircraft

CANCELLED BY:

**Refer to the "CORRECTIVE ACTION"
paragraph**

REASON FOR ISSUE:

Subsequent to several dual bleed loss cases reported by Operators, Airbus decided to develop different technical solutions to improve the robustness of the bleed system. These technical solutions, although significantly reducing the number of dual bleed loss occurrences, cannot fully avoid such occurrences.

Therefore, this OEB is published in order to provide all SA Operators with operational procedures aiming at further reducing the number of dual bleed loss occurrences, whatever the bleed system solution installed. This OEB also cancels and replaces the OEB N°149/3.

Operations Engineering Bulletins are issued by Airbus as the need arises to quickly transmit technical and procedural information. They are distributed to all FCOM holders and to others who need advice of changes to operational information.

Information in this bulletin is recommended by Airbus but may not be approved by Airworthiness Authorities. If the procedures contained in this OEB differ from the procedures in the AFM, the AFM remains the reference.

EXPLANATION:

In case of "AIR ENG 1(2) BLEED ABNORMAL PR" or "AIR ENG 1(2) BLEED FAULT", the current associated ECAM procedures, ask to open the crossbleed valve in order to supply both Packs (or one Pack and the Wing Anti-Ice system) with the remaining engine bleed. This leads to an increase in air demand on the remaining engine bleed. On ageing bleed equipment or due to undetected failure, the remaining bleed may not succeed in sustaining this increase in air demand. In that case, it can result in an overheat of the remaining engine bleed and subsequent loss of the entire engine bleed system, leading to possible emergency descents.

The purpose of this OEB is, therefore, to prevent from the loss of the remaining engine bleed by reducing the bleed air demand, when the first engine bleed has been already lost.

PROCEDURE:

Apply the corresponding procedures if one of the following ECAM caution is triggered:

- "AIR ENG 1(2) BLEED ABNORMAL PR"
- "AIR ENG 1(2) BLEED FAULT"

<u>AIR ENG 1(2) BLEED ABNORMAL PR</u>	
▪	<u>If Wing Anti-Ice is OFF</u>
	- PACK FLOW LO (A318/A319/A320) - ECON FLOWON (A321) - AFT CARGO HOT AIR (if installed)OFF - X BLEEDOPEN - BLEED PageSELECT and MONITOR
•	If the precooler outlet temperature of the remaining bleed exceeds 240°C within 2 minutes after X BLEED valve opening:
	- PACK (on the first affected bleed side)OFF <i><u>Note:</u> If Wing Anti-Ice is required (icing conditions) while operating with one PACK, consider switching OFF the remaining pack, if aircraft's altitude permits.</i>

▪ **If Wing Anti-Ice is ON**

• **If both PACKS are ON**

- PACK (affected bleed side)OFF
- X BLEEDOPEN
- BLEED PageSELECT and MONITOR

• **If the precooler outlet temperature of the remaining bleed exceeds 240°C within 2 minutes after X BLEED valve opening:**

- BLEED AIR DEMANDREDUCE
Consider reducing the bleed air demand, by, depending on the flight conditions:
 - Switching OFF the remaining pack (if aircraft's altitude permits),
or
 - Switching OFF the Wing Anti-Ice system (if no longer icing conditions).

AIR ENG 1(2) BLEED FAULT

- ENG BLEED affectedOFF

▪ **If Wing Anti-Ice is OFF**

- PACK FLOW LO (A318/A319/A320)
- ECON FLOWON (A321)
- AFT CARGO HOT AIR (if installed)OFF
- X BLEEDOPEN
- BLEED PageSELECT and MONITOR

• **If the precooler outlet temperature of the remaining bleed exceeds 240°C within 2 minutes after X BLEED valve opening:**

- PACK (on the first affected bleed side)OFF

Note: If Wing Anti-Ice is required (icing conditions) while operating with one PACK, consider switching OFF the remaining pack, if aircraft's altitude permits.

▪ **If Wing Anti-Ice is ON**

• **If both PACKS are ON**

- PACK (affected bleed side)OFF
- X BLEEDOPEN
- BLEED PageSELECT and MONITOR

• **If the precooler outlet temperature of the remaining bleed exceeds 240°C within 2 minutes after X BLEED valve opening:**

- BLEED AIR DEMANDREDUCE
Consider reducing the bleed air demand, by, depending on the flight conditions:
 - Switching OFF the remaining pack (if aircraft's altitude permits), or
 - Switching OFF the Wing Anti-Ice system (if no longer icing conditions).

OEB REMINDER:

For aircraft that have the OEB reminder function activated, it is possible to flag the procedure that correspond to the "**AIR ENG 1(2) BLEED ABNORMAL PR**" and "**AIR ENG 1(2) BLEED FAULT**" ECAM cautions. If they are flagged, the "REFER TO QRH PROC" or "REFER TO QRH/OEB PROC" (depending of FWC standard) line appears when the caution is triggered, to remind the flight crew of the procedure detailed in this OEB.

To flag the procedure that corresponds to the "**AIR ENG 1(2) BLEED ABNORMAL PR**" ECAM caution, enter the following codes in the FWC OEB database:

CODE	CAUT	STS
AIR ENG 1 BLEED ABNORMAL PR	YES	NO
36/11/150/081		
AIR ENG 2 BLEED ABNORMAL PR	YES	NO
36/11/160/083		

To flag the procedure that corresponds to the "**AIR ENG 1(2) BLEED FAULT**" ECAM caution, enter the following codes in the FWC OEB database:

CODE	CAUT	STS
<u>AIR ENG 1 BLEED FAULT</u>	YES	NO
36/21/010/075		
<u>AIR ENG 2 BLEED FAULT</u>	YES	NO
36/21/020/077		

CORRECTIVE ACTION:

Airbus is currently investigating to define the permanent solution that will cancel the need of this OEB.

Note: The interchangeability code, given in the Illustrated Part Catalog (IPC), indicates the conditions for interchangeability of equipment. After installation of corrective modification(s)/SB(s), if an Operator reinstalls any equipment affected by this OEB it is the Operator's responsibility to ensure that the recommendations given in this OEB are applied again for the applicable aircraft.

OTE AIRBUSIN KAKSOISPAINIESTUSVIKAA KOSKEVISTA QRH:N SIVUSTA N:O 2.02 JA 2.02A

A319/A320/A321 	ABNORMAL PROCEDURES	REV 44 SEQ 001	2.02
--	----------------------------	-------------------	-------------

AIR DUAL BLEED FAULT

■ **If ENG 1 BLEED was lost due to a :**

LEAK on side 1

ENG 1 FIRE

Start Air Valve 1 failed open.

– DESCENT TO FL100/MEA INITIATE

Descend rapidly to FL100/MEA, to prevent excessive cabin altitude.

AVOID ICING CONDITIONS

● **IF ICE ACCRETION :**

– APPR SPD VLS + 10 KT

– LDG DIST PROC APPLY

Refer to the QRH Part 2.

■ **If ENG 2 BLEED was lost due to a :**

LEAK on side 2

ENG 2 FIRE

Start Air Valve 2 failed open.

– X BLEED CHECK CLOSED

– DESCENT TO FL200/MEA INITIATE

Descend rapidly to FL200, to recover the bleed supply from the APU.

– APU START

Start the APU during the descent.

● **AT, OR BELOW, FL200 :**

– WING A.ICE OFF

APU BLEED must not be used for wing anti-ice.

– APU BLEED ON

MAX FL200

AVOID ICING CONDITIONS

● **IF ICE ACCRETION :**

– APPR SPD VLS + 10 KT

– LDG DIST PROC APPLY

Refer to the QRH Part 2.



R
R
R
R
R

R
R
R
R
R

Code : 0500 = STD = Mod : (25688 + 27609) = (25988 + 39767) = (27609 + 37987)

A319/A320/A321 	ABNORMAL PROCEDURES	REV 44 SEQ 001	2.02A
--	----------------------------	-------------------	--------------

AIR DUAL BLEED FAULT (CONT'D)

■ **In all other cases :**

- DESCENT INITIATE
Descend rapidly to FL200, so that the bleed supply may be supplied by the APU, if the bleed system recovery is not successful.

● **If both packs are available :**

If both packs are operative, it can be suspected that the second bleed system failed due to excessive demand. Recovery of the second failed engine bleed may be attempted.

■ **If ENG 1 BLEED is lost first :**

- PACK 1 OFF
- ENGINE 2 BLEED ON

■ **If ENG 2 BLEED is lost first :**

- PACK 2 OFF
- ENGINE 1 BLEED ON

● **If engine bleed recovery was not successful, or if one pack is inoperative :**

- X BLEED CHECK OPEN
- DESCENT TO FL200/MEA CONTINUE
Descend rapidly to FL200, to recover the bleed supply from the APU.
- APU START
Start the APU during the descent.

● **AT, OR BELOW, FL200 :**

- WING A.ICE OFF
APU BLEED must not be used for wing anti-ice.
- APU BLEED ON

MAX FL200

AVOID ICING CONDITIONS

● **IF ICE ACCRETION :**

- APPR SPD VLS + 10 KT
- LDG DIST PROC APPLY

Refer to the QRH Part 2.

R
R
R
R
R

Code : 0379