

De theorie van de scheef-hangende motoren van de heer Louis Bertholet

De zoon van de heer Louis Bertholet maakt foto's van de landende Boeing 747 van El AL bij de aankomst op Schiphol op 4 oktober 1992.

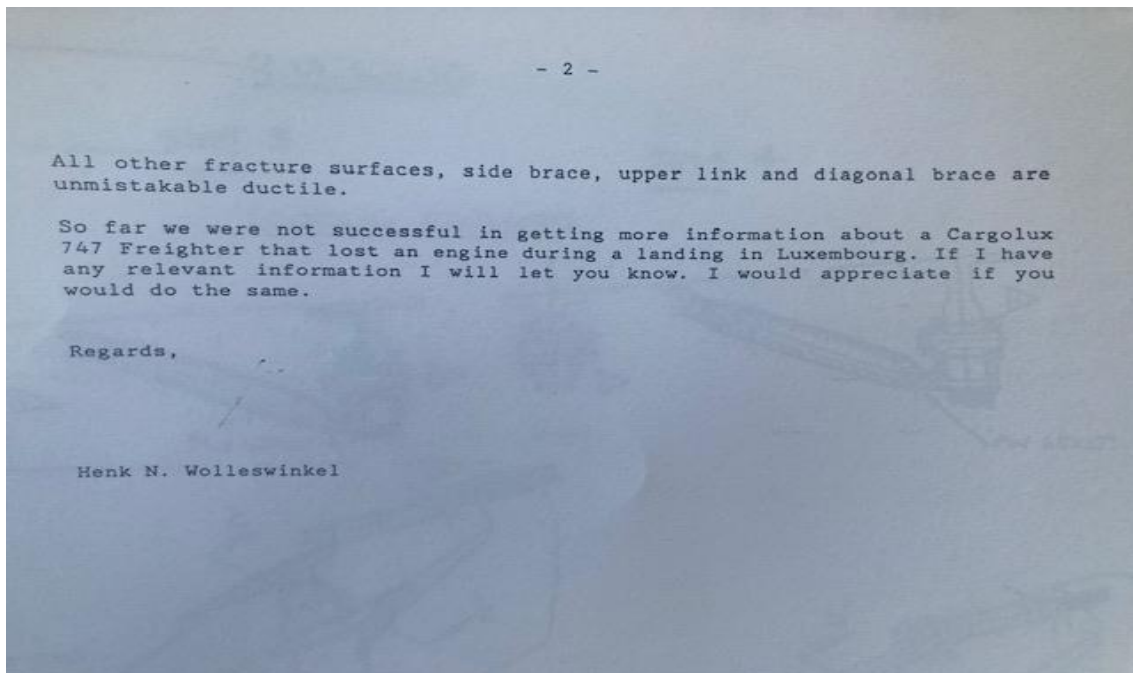
De heer Bertholet ziet die foto's zelf pas enige tijd na het ongeval maar bekijkt ze later en naar eigen waarneming stelt hij vast dat motor 3 scheef lijkt te hangen, maar is dit nu echt zo, vertekening, inbeelding, of iets anders? Hij overlegt in de Werkgroep Vliegverkeer Bijlmermeer. Een Boeing 747 piloot van de WVB stelt dat hij nooit met dat vliegtuig in die conditie vertrokken zou zijn (zie artikel parool interview met mevrouw Lony Wesseling in 2023).

De heer Bertholet krijgt contact en meldt zich met zijn foto's bij de onderzoekers van het Bureau Vooronderzoek Ongevallen en Incidenten in Hoofddorp en zijn foto's en zijn theorie worden besproken. BVOI is geïnteresseerd in de foto's. Met loepjes en vergrootglazen buigt iedereen zich over de van de machine gemaakte foto's. De onderzoekers van BVOI (ik dacht de heer Frans Erhart) kunnen er nog moeilijk conclusies uit trekken, maar de foto's zijn zeker bijzonder. Er ontstaat wel een discussie over de nauwkeurigheid van de foto's en de vertekening van de lenzen. Hoe kun je goede conclusies trekken?

Ondertussen heeft het onderzoeksteam met de onderhoudsmonteurs van de ELAL machine gesproken: bij aankomst op Schiphol van de B747 was er een overdracht van de bemanning van het vliegtuig die uit New York kwam (de vliegdiens) aan de onderhoudsdienst op Schiphol: de boordwerktuigkundige draagt het vliegtuig over aan de grondwerktuigkundige. Er is geen scheef-hangende motor 3 bij die inspectie geconstateerd. Ook bij de technische overname van de vliegdiens bij het vertrek van de machine naar Tel Aviv wordt de machine overgedragen van de grondwerktuigkundigen aan de boordwerktuigkundige en de bemanning. Daarbij wordt een preflight go around inspectie gedaan. Hierbij worden wederom geen bijzonderheden geconstateerd met betrekking tot een scheef-hangende motor. De ELAL grondwerktuigkundigen delen dit met de onderzoekscommissie en dat blijven ze tot het einde volhouden (tot en met de enquête).

De heer Bertholet schakelt deskundigen en wetenschappers in en vindt dat de Raad voor de Luchtvaart hem met een kluitje in het riet heeft gestuurd. Hij is ervan overtuigd dat de diagonal brace van motor 3 voor de landing gebroken was, dat de motor scheef hing, en dat dit de hoofdoorzaak is van het ongeval.

Nu de bevindingen uit het onderzoek (zie onder de verklaring van de heer ir. H.N. Wolleswinkel al binnen enkele weken na de ramp van ductiele breuken in de beginfase van het vooronderzoek):



alle breukvlakken van de 4 fuse-pinnen waarmee de 2 diagonal braces motor 3 en motor 4 op zijn plaats houden zijn gebroken door overbelasting ten tijde van de motorseparatie. Dat is vast te stellen omdat de breukvlakken van de fuse-pinnen allemaal zogenaamde **DUCTIELE** breukvlakken zijn.

De enig mogelijke conclusie is dat de motor niet scheef kan hebben gehangen omdat er een fuse-pin van een diagonal brace van motor 3 of motor 4 gebroken is. Dit stemt overeen met de onwaarschijnlijkheid van het afbreukscenario en met het feit dat noch de boordwerktuigkundigen en grondwerktuigkundigen een scheef-hangende motor hebben waargenomen.

De discussie over de potentieel scheef-hangende motor neemt krijgt nieuwe dimensies en neemt ernstige vormen aan omdat er een focus komt te liggen op de vraag of de lenzen van de camera vertekening veroorzaken. Op zich heeft die discussie geen enkele zin (zie boven de verwijzing naar de **ductiele** breuken)...maar de gemoederen lopen toch verder op. De foto zou ook nog veel geld waard kunnen zijn als de motor daadwerkelijk scheef hing op het moment van de landing op 4 oktober 1992, maar dat lijkt een bijzaak.

De Raad voor de Luchtvaart oordeelt in oktober 1993 bij de openbare zitting dat er een passage in het eindrapport moet worden opgenomen. En dat gebeurt ook. De foto wordt niet gebruikt (mogelijk komt men niet uit de onderhandeling omtrent de vergoeding voor het gebruik van de foto). Zie hieronder te tekst in het eindrapport van de Raad voor de Luchtvaart van 24 februari 1993.

...in web section between the pylon rib spar attachment fittings.
(Boeing indicated that the crack had sealant on it, meaning the crack would be there for a while). The airplane accumulated 83,906 hours and 18,387 flight cycles.

After the EI AI accident the frequency of fuse pins inspection was increased. Numerous reportings from operators regarding pylon-wing attachment fitting problems were received. In most cases the reportings dealt with cracked fuse pins at different pylon-wing attachment fitting locations.

Note: Occurrence numbers 3 and 4 were with B707's with hush kits installed. The existing B707 AD's are not adjusted to account for the difference in loads due to the installed hushkits.

1.17.2 *Additional Investigation*

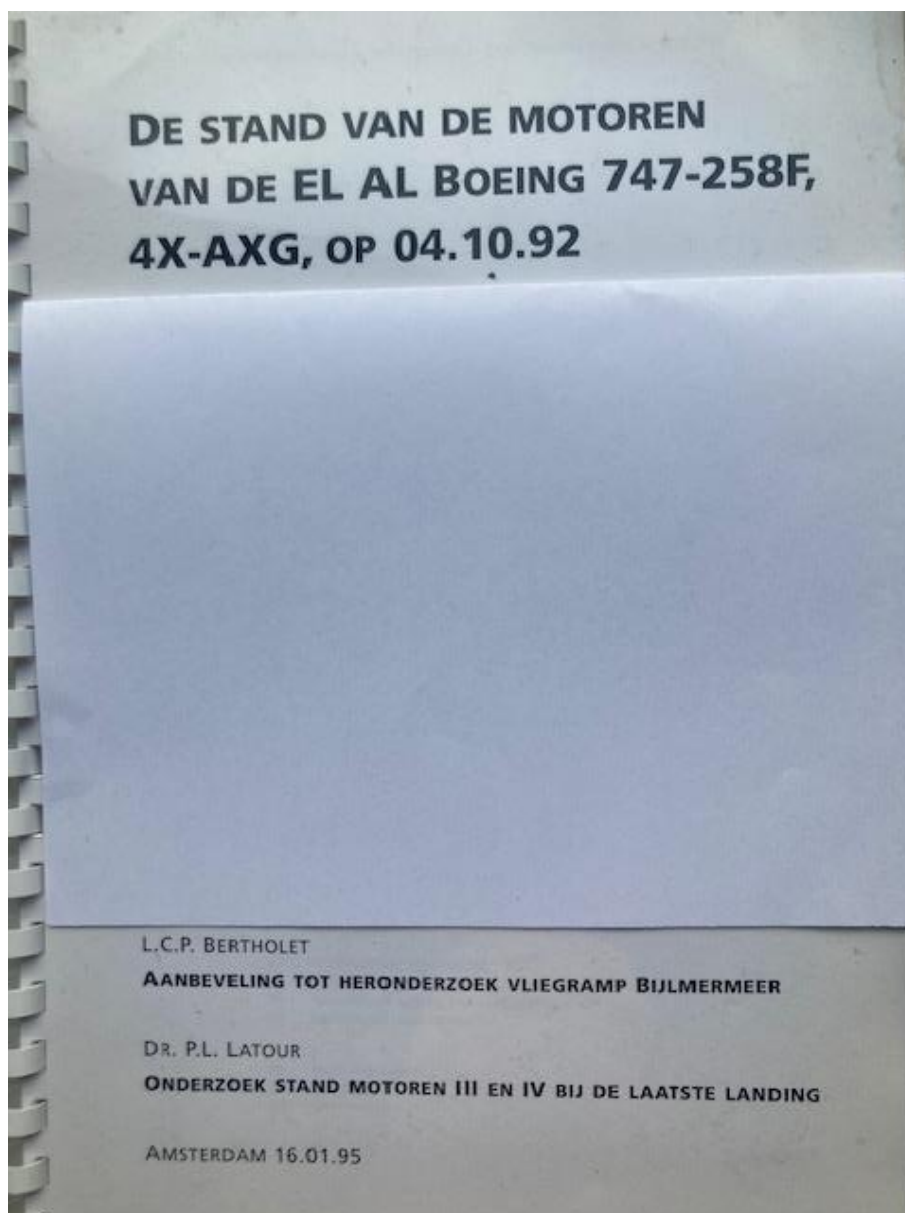
After the first issue of the preliminary report several subjects were investigated additionally.

By pure coincidence an aircraft spotter took some photographs of EI AI 1862 when it arrived at Schiphol Airport on October 4, 1992. On these photographs it appears that engine no 3 has an upward tilt in relation to the other three engines. The question arose whether this upward tilt could have been caused by disconnections of the wing to strut attachments. Experts explained that a disconnection could not possibly result in a tilt as shown on the photographs. Because a transit maintenance check (including condition of engine and strut) was properly carried out and also because the Board at this stage of the investigation became aware of the technical improbability that pylon no.3 attachments had failed prior to the accident flight, further investigation on this subject was put aside.

Another subject of additional investigation was the question if the depleted uranium balance weights in the EI AI Boeing represented potential health hazards. From the originally installed depleted uranium weights, two were replaced by Tungsten so not more than 400 kg. of depleted uranium was involved in the crash and the fire

Na het verschijnen van het eindrapport in februari 1994 is de heer Bertholet het nog steeds oneens met de Raad en hij neemt het de Raad voor de Luchtvaart kwalijk dat er niet naar hem geluisterd is en dat zijn visie niet wordt gedeeld. Zijn vertrouwen in de Raad voor de Luchtvaart en de onderzoekers is verdwenen. Hij steekt er een aanzienlijk eigen vermogen in om een aanbeveling tot heronderzoek te laten plaatsvinden en biedt

zijn rapport aan de Minister aan. De Minister oordeelt opnieuw, op basis van een rapport (op de website te vinden) dat geschreven is door de heer Wolleswinkel en de in de subgroep structures betrokken experts van het onderzoeksteam (inclusief Boeing en de NTSB), dat er geen reden is tot heropening van het onderzoek, omdat de bevindingen van Bertholet en het rapport eenvoudigweg niet kunnen kloppen, zoals alreeds duidelijk was enkele weken na het ongeval. De vasthoudendheid van de heer Bertholet is indrukwekkend en hij vecht voor zijn zaak.



De foto op het rapport is vanwege auteursrechten niet weergegeven.

In de parlementaire enquête wordt de scheef-hangende motor opnieuw aan de orde gesteld, en opnieuw wordt de bevinding van de Raad voor de Luchtvaart bevestigd: er kunnen geen harde conclusies getrokken worden over een scheef-hangende motor tijdens de landing van het vliegtuig. Rapporten over de vertekening van de lens leveren geen concrete nieuwe inzichten op.

In 2023 plaatst Parool een artikel waarin de materie rondom de scheef hangende motor weer besproken wordt. Er wordt gesteld dat de autoriteiten (lees de vooronderzoekers, de NTSB, de FAA, Boeing en ELAL) de verhalen van de heer Bertholet als flauwekul hebben afgedaan.

Het lijkt me, met alle inspanningen die er is gedaan om de heer Bertholet te overtuigen, 'geen fair statement'. Een Boeing 747 piloot kan nog zo overtuigend iets hebben beweerd: daarmee is het nog niet waar!



Andere punten uit het rapport:

Bladzijde 7: *'Assuring controllability must override the pressure to go for an immediate landing'*. Dit statement is volledig correct en wordt volledig door de onderzoekers van de vliegramp onderschreven. Zij kwamen tot dezelfde conclusie na het vliegen van een representatieve simulator bij Boeing (de 'Mcab') die speciaal geconfigureerd was voor de ELAL 1862 beschadigingen. Hierover heeft de senior flight engineering test piloot de heer

ir. H. Tigchelaar een lezing verzorgd voor de Nederlandse Vereniging voor Luchtvaart op 26 januari 1995. De lezing is in 1996 in het jaarboek gepubliceerd en inmiddels met toestemming van de NVvl op de website geplaatst.

Bladzijde 8: de bruine vlekken tussen de motorgondel en de pylon zijn geen olie vlekken die uit de motor, maar is gelekte hydraulische olie uit een ‘flammable fluid leakage zone’, die enigszins doorzweet. Op de motoren zitten hydraulische pompen die via metalen leidingen naar de vleugelstuurvlakken en het landingsgestel gaan. Deze leidingen lopen door de pylon en de vleugel, soms voor de voor-liggers of langs de achter-liggers van de vleugel. Ook brandstof leidingen lopen door de pylon naar de motor door bepaalde zones waarin lekkage opgevangen moet kunnen worden. In een faalscenario kunnen deze leidingen breken, en dan mag de vloeistof zich niet in deze flammable fluid leakage zone ophopen, omdat er bij hoge temperaturen op hete vlakken of vonk-overslag tijdens bliksem een brand zou kunnen ontstaan. Flammable fluid leakage zones hebben meestal geen fire extinguishing (ze hebben daarvoor vaak een formele ontheffing), dus deze vloeistoffen moeten kunnen weglopen (drainen/ontsnappen). De vloeistoffen mogen niet op de hete delen van de motor, zoals bijvoorbeeld de uitlaat, terecht komen, want dan kan er ook brand ontstaan. Dat wordt uitgebreid in de certificatie fase van een vliegtuig ter verkrijging van een Type Certificaat getest. Dergelijke testen heb ik vaak afgenomen in de Verenigde Staten bij Boeing of bij Airbus in Frankrijk. Hieronder de certificatie eisen uit de Federal Code of Regulations 25.863.

In dit geval: lekkage van hydraulische olie uit een flammable fluid leakage zone in de pylon via de pakkingen die soms doorzweeten. Het volume van de lekkage is dermate laag dat er geen bezorgdheid is voor ontsteking van de gelekte vloeistoffen.

§ 25.863 Flammable fluid fire protection.

(a) In each area where flammable fluids or vapors might escape by leakage of a fluid system, there must be means to minimize the probability of ignition of the fluids and vapors, and the resultant hazards if ignition does occur.

(b) Compliance with [paragraph \(a\)](#) of this section must be shown by analysis or tests, and the following factors must be considered:

- (1) Possible sources and paths of fluid leakage, and means of detecting leakage.
- (2) Flammability characteristics of fluids, including effects of any combustible or absorbing materials.
- (3) Possible ignition sources, including electrical faults, overheating of equipment, and malfunctioning of protective devices.
- (4) Means available for controlling or extinguishing a fire, such as stopping flow of fluids, shutting down equipment, [fireproof](#) containment, or use of extinguishing agents.
- (5) Ability of [airplane](#) components that are critical to safety of flight to withstand fire and heat.

(c) If action by the flight crew is required to prevent or counteract a fluid fire (e.g., equipment shutdown or actuation of a fire extinguisher) quick acting means must be provided to alert the crew.

(d) Each area where flammable fluids or vapors might escape by leakage of a fluid system must be identified and defined.

Bladzijde 8 en 9: de stand van de motoren en de vertekening van de lens. Helaas heeft de heer Bertholet in een vroegtijdig stadium niet de goede antwoorden gekregen op zijn vragen, want de vertekening van de lens was van geen belang voor de beantwoording van de vraag dit de hoofdoorzaak van de ramp zou kunnen zijn. Omdat alle fuse pins van de diagonal brace ductiele breuken waren, was de vraag in feite al beantwoord binnen een aantal weken na het ongeval. Dat is kennelijk niet zorgvuldig met hem gecommuniceerd.

Bladzijde 19: compressor stall. Uit de DFDR gegevens en de factual findings van de motorengroep (Boeing, Pratt & Whitney, ELAL, NTSB, FAA, commissie Lapidot) van het onderzoeksteam blijkt duidelijk dat er geen enkele aanwijzing is voor een zogenaamde 'premature engine failure'. Voor de verzekering (het ging om honderden miljoenen) werd in januari 1993 een 'tear down' inspectie van motor 3 uitgevoerd, om uit te sluiten dat er een 'LP shaft failure', 'een compressor- of turbine bladbreuk', een 'turbine of compressor disc failure', of een 'shaft seizure' zou zijn. De conclusies van Boeing, Pratt & Whitney en de onderzoekers van het vooronderzoek waren dat dergelijke storingen niet hebben bestaan. Van de 'tear down' zijn vele foto's genomen en er is een factual finding rapport gemaakt dat is opgenomen in het ongevallen dossier.

Er bestaat geen enkele twijfel dat de motoren goed functioneerden voordat ze afbraken.

De knallen in de lucht (stalls) zijn als volgt te verklaren: bij het kantelen tijdens de separatie werd de luchtinlaat van motor 3 scheef door de luchtstroom aangeblazen. De stroming in de inlaat werd erg verstoord waardoor een stall optrad. Motor 3 kwam binnen ca 1.5 seconden tegen de inlaat van motor 4 (DFDR data tonen dit aan), en ook in motor 4 raakte de luchtstroming verstoord, hetgeen ook resulteerde in een stall.

De 2 gehoorde knallen, de stalls, zijn niet de inleiding tot de motorseparatie, maar een gevolg van de motorseparatie.

De conclusies:

- De bewering van de heer Bertholet is onjuist: het ongevals-scenario van een gebroken diagonal brace van motor nummer 3 is niet met de feiten van de ductiele breuken en het meest waarschijnlijke afbreukscenario en verklaringen van de technische- en vliegdiens in overeenstemming te brengen. Een afgebroken diagonal brace en scheef-hangende motor voor de vlucht kunnen daarom niet de hoofdoorzaak van de ramp zijn;
- De jarenlange discussie over de vertekening van de lens is zinloos, en levert niets op, immers:

- Of de motor nu wel of niet scheef gehangen heeft, verandert niets aan de eindconclusie en aanbevelingen (de motor ophanging voldoet niet aan het vereiste veiligheidsniveau): als de motor scheef hing blijft de onveranderd; als hij niet scheef hing blijft de conclusie ook onveranderd;
- De heer Bertholet heeft kennelijk foto's uit hangar 8 verkregen.....hoe dat mogelijk was is door de ongevallenonderzoek commissie niet na te gaan, maar kennelijk zijn er personen die in hangar 8 zijn geweest bereid om hun foto's te verkopen...;
- De (goedbedoelende of goedgebouwde) mensen in de Bijlmer zelf weten waarschijnlijk niet meer wat er waar en onwaar is, maar laten zich natuurlijk makkelijk meeslepen in het verhaal dat 'de overheid niet naar de mensen geluisterd heeft';
- De stalls waren een gevolg van de motor separaties en niet de inleiding ervan.