

De Onderzoeksraad voor Veiligheid

Nummer voorval: 2004106

Classificatie: Ernstig incident

ALGEMENE GEGEVENS VOORVAL

Datum:	06-07-2004	Cockpit bemanning:	3
Plaats voorval:	Amsterdam Airport Schiphol	Cabine bemanning:	12
Registratienummer:	CS-TMR	Passagiers:	314
Type luchtvaartuig:	Lockheed L-1011-385-3 Tristar 500	Letsel:	Geen
Soort luchtvaartuig:	Passagiersvliegtuig		
Soort vlucht:	Passagiersvlucht	Lichtcondities:	Daglicht
Fase van de vlucht:	Start		
Schade luchtvaartuig:	Ernstig		

Omschrijving van het voorval

Om 09:17 UTC¹ ontving vlucht DCA2000 met bestemming Willemstad op Curaçao toestemming om op te stijgen van baan 24 op Amsterdam Airport Schiphol. De vlucht van Dutch Caribbean Airlines (DCA), een luchtvaartmaatschappij van de Antillen, werd uitgevoerd met een driemotorige Lockheed L-1011-385-3 Tristar 500, eigendom van de Portugese luchtvaartmaatschappij Luzair en gevlogen door een cockpit bemanning van de Portugese luchtvaartmaatschappij Air Luxor. De start werd door de bemanning afgebroken. De gezagvoerder verklaarde dat hij de start afbrak bij een snelheid van ongeveer 140 knopen vanwege het geluid van een sterke luchtstroom komend vanaf de linkerkant van het vliegtuig gevolgd door een plotselinge en tijdelijke gierbeweging naar links. De gierbeweging werd door de gezagvoerder gestopt door richtingsroer te geven. De berekende V_1 was 152 knopen. De gezagvoerder verklaarde dat tijdens de start geen afwijkende instrumentaanwijzingen door de bemanning waren waargenomen.

Een getuige verklaarde dat hij tijdens de versnellingsfase van de start tweemaal een steekvlam had waargenomen uit de uitlaatconus van motor #1, gevolgd door een knal. Een andere getuige had een steekvlam waargenomen tijdens de versnellingsfase en twee witte rookpluimen komend vanaf de banden nadat de start was afgebroken. Toen het vliegtuig van de landingsbaan taxiede heeft de luchtverkeersleiding de bemanning verzocht het vliegtuig te stoppen vanwege rookontwikkeling en enkele vlammen bij het rechter hoofdlandingsgestel (MLG). De bemanning bracht het vliegtuig tot stilstand en de motoren werden afgezet. De luchthavenbrandweer was stand-by om de situatie onder controle te houden. Geen van de bemanningsleden of passagiers raakten gewond.

Men ontdekte dat het rechter MLG ernstige schade had opgelopen tijdens de afgebroken start. Het oor van het remverbindingsstuk ("brake link connection lug") van de remunit rechtsvoor (zie linker foto) en een aantal elektronische en hydraulische leidingen van het rem- en antislipsysteem van het rechter MLG werden gebroken aangetroffen. Op dat moment werden verder geen sporen van scheurvorming waargenomen. De vier banden van het linker MLG waren leeggelopen waarvan twee banden grote slijtplekken vertoonden. Drie banden (twee achter en een linksvoor) van het rechter MLG waren gedeeltelijk leeggelopen. Een aantal kleine onderdelen van het rechter MLG werden op de startbaan aangetroffen. Na het verslepen vanaf de startbaan werd een grote scheur aangetroffen in het voorste deel van het rechter MLG draaistel ("bogie beam") (zie rechter foto).

¹ Alle tijden in dit rapport zijn "universal time co-ordinated" (UTC) tenzij anders vermeld. Ten tijde van het voorval was de lokale tijd (LT) op Amsterdam Airport Schiphol UTC + 2 uur.



Het gebroken oor (linksonder) van het rechter MLG



De scheur in het rechter MLG draaistel

Onderzoek & Analyse

Het onderzoek van de Onderzoeksraad was gericht op motor #1 en de scheur in het draaistel. Onderliggende oorzaken zijn niet onderzocht.

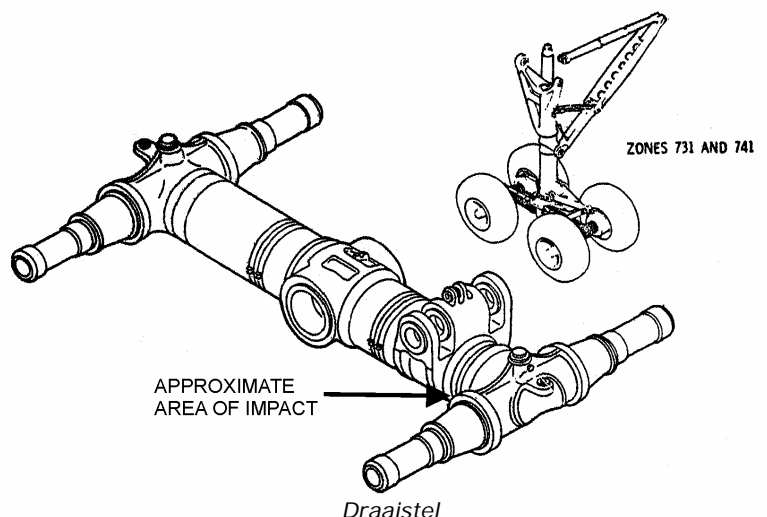
De "flight data recorder" (FDR) en "cockpit voice recorder" (CVR) werden uit het vliegtuig verwijderd en naar het "Bureau d'Enquêtes et d'Analyses" (BEA) in Parijs gebracht waar ze zijn uitgelezen. Het voorval was opgenomen door de FDR. De geluidskwaliteit zoals opgenomen op de CVR was goed maar het voorval was overschreven door andere data omdat de bemanning de zekeringen niet had getrokken.

In opdracht van Air Luxor heeft Air Portugal een borescope inspectie uitgevoerd op motor #1. Het feiten rapport concludeert dat de schade van drie rotorbladen van de zesde trap van de middendruk ("intermediate pressure") compressor (IPC) binnen de limieten was. Enkele rotorblad beschadigingen van de tweede trap van de hogedruk ("high pressure") compressor (HPC) waren buiten de limieten. Er was tevens wat "abradable" coating verdwenen van de binnenkant van de stator behuizing van de tweede trap van de HPC. Het is niet vastgesteld of deze beschadigingen reeds aanwezig waren voordat het voorval plaatsvond.

Het borescope inspectie rapport en de FDR data zijn naar de motorfabrikant Rolls-Royce gestuurd. Zij hebben de relevante FDR data bekeken en concludeerden dat er een stagnatie van de luchtstroom ("surge") had plaatsgevonden in motor #1 die waarschijnlijk het gevolg was van de HPC schade. Uit de beschikbare FDR data zijn de motorstart en temperatuur stabilisatie draaiperioden geanalyseerd. Volgens Rolls-Royce is het onwaarschijnlijk dat de "surge" het gevolg was van een verkeerde motorbehandeling. Ervaringen uit het verleden wijzen er op dat de verdwenen "abradable" stator coating en gevonden bladschade aan de tweede trap de motor "surge" kunnen hebben veroorzaakt.

Het gescheurde draaistel was overgedragen aan het "Boeing Metallurgy Laboratory" in Californië, USA voor breukvlakonderzoek. Het doel van dit onderzoek was de oorzaak van het scheuren van het draaistel vast te stellen en uit te zoeken of materiaal- of bewerkingfouten hebben bijgedragen aan de scheurvorming. De volgende conclusies zijn getrokken:

- Het scheuren van het rechter hoofdlandingsgestel draaistel was het gevolg van stresscorrosie welke voortvloeide uit een gebied met mechanische beschadiging op de rechter buitenkant van het onderdeel,

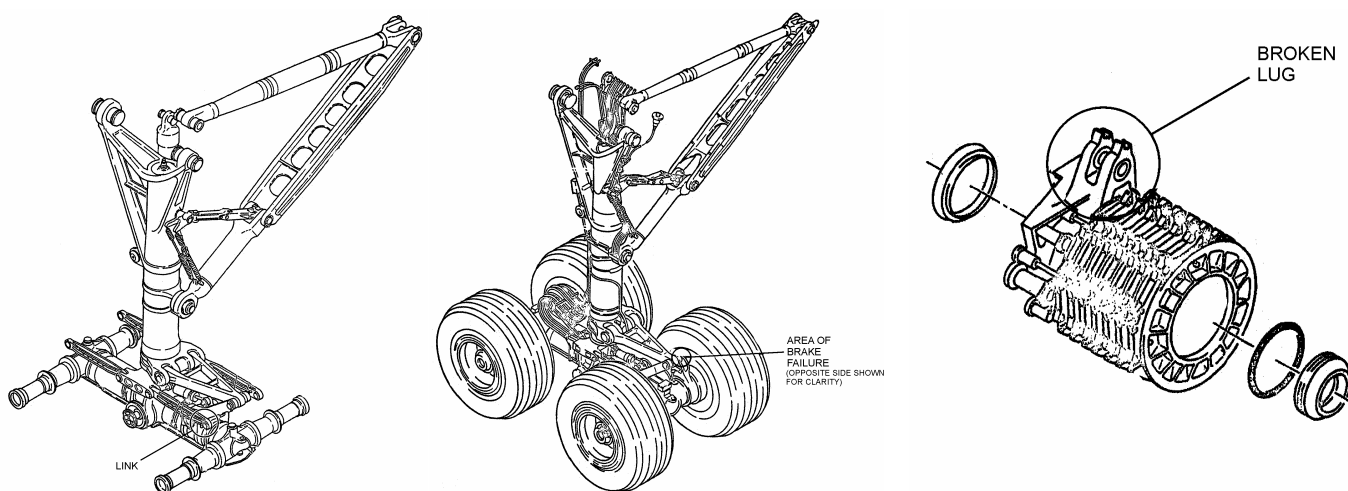


ongeveer zeven inches achter de hartlijn van de voorste as (zie tekening: "approximate area of impact").

- Sporen van blaasvorming in de verf aan de binnenkant en zachter geworden basismateriaal aan de buitenkant in het gebied van de mechanische beschadiging wezen erop dat dit gebied een verhoogde temperatuur bereikte.
- Er zijn geen materiaal- of bewerkingsfouten aangetroffen.

De twee losse delen van het oor van het remverbindingsstuk werden overgedragen aan KLM Engineering Support & Development voor onderzoek aan de breukvlakken. De afdeling voerde een microscopisch onderzoek uit. De Onderzoeksraad trok de volgende conclusies:

- Onderzoek van de breukvlakken van het afgebroken oor van de remunit vertoonde sporen van overbelasting.
- Aan de randen waren enkele mechanische beschadigingen aanwezig. De herkomst daarvan kon niet worden vastgesteld.



Gebroken oor ("lug") van remverbindingsstuk

Samenvattend:

De waargenomen knal tijdens de start werd waarschijnlijk veroorzaakt door een enkele zelfherstellende compressor "surge" van motor #1. Door het snelle herstel zag de bemanning geen afwijkende motor indicaties. Voor de schade aan het rechter MLG kon geen eensluitende oorzaak worden gevonden.

De twee meest waarschijnlijke scenario's worden hieronder besproken:

1. Het gebied met mechanische beschadiging op het draaistel was reeds aanwezig voor het voorval. Deze beschadiging heeft blijvende inwendige spanningen veroorzaakt in dit gebied. Het materiaal van het draaistel is gevoelig voor stresscorrosie scheurvorming. De belasting uitgeoefend op het draaistel tijdens de afgebroken start was hoger dan de stresscorrosie scheurlimiet waardoor het draaistel scheurde. Vervorming van het gescheurde draaistel veroorzaakte buiging op het oor van de remunit, waardoor deze afbrak. Het remverbindingsstuk met het losse uiteinde sneed de elektronische en hydraulische leidingen door van het rem- en antislipsysteem.
2. Het oor op de remunit brak het eerst. Dit kon het resultaat zijn van een of ander vooraf aanwezig inwendige fout. Teveel speling in het lager, bestaande beschadiging, materiaal- of bewerkingsfouten. Hierdoor kon de remunit draaien om de wielas. Het remverbindingsstuk met het losse uiteinde sneed de elektronische en hydraulische leidingen door van het rem- en antislipsysteem. Een klein eraan gemonteerd aluminium onderdeel schuurde langs het draaistel daarbij het zachte materiaal erop afgevend. Dit proces veroorzaakte de beschadiging en verhitting van het schadegebied. De verhitting reduceerde lokaal de sterkte van het materiaal. Onder de belasting op het draaistel tijdens de afgebroken start bezweek het. Omdat geen materiaal- of bewerkingsfouten zijn geconstateerd bij het onderzoek aan het draaistel is door de Onderzoeksraad geen actie ondernomen om gebruikers die met de Lockheed L-1011 Tristar vliegen te informeren over het scheuren van het draaistel.

Naschrift: Dit rapport is in de Nederlandse en Engelse taal gepubliceerd. Bij verschil in interpretatie dient de Nederlandse tekst als bindend te worden beschouwd.