



Verlies van rolroerbesturing

*met de Reims F172N, registratie PH-JPO,
op vliegveld Hoogeveen, 2 februari 2000*

Den Haag, september 2002 (onderzoeksnummer 2000008)

De Eindrapporten van de Raad voor de Transportveiligheid zijn openbaar. Een ieder kan daarvan gratis een afschrift verkrijgen door schriftelijke bestelling bij Sdu Grafisch Bedrijf bv, Christoffel Plantijnstraat 2, Den Haag, telefax nr. 070 378 9744. Alle rapporten zijn bovendien beschikbaar via de website van de Raad: www.rvtv.nl.

RAAD VOOR DE TRANSPORTVEILIGHEID

De Raad voor de Transportveiligheid is een Zelfstandig Bestuursorgaan met een eigen rechtspersoonlijkheid dat bij de wet is ingesteld met als taak te onderzoeken en vast te stellen wat de oorzaken of vermoedelijke oorzaken zijn van individuele of categorieën van ongevallen en incidenten in alle transportsectoren te weten, de scheepvaart, de luchtvaart, het railverkeer en het wegvervoer, alsmede het buisleidingen transport. Het uitsluitend doel van een dergelijk onderzoek is toekomstige ongevallen of incidenten te voorkomen en indien de uitkomsten van één en ander daartoe aanleiding geven, daaraan aanbevelingen te verbinden. De organisatiestructuur bestaat uit een overkoepelende Raad voor de Transportveiligheid en daaronder een onderverdeling in Kamers en één Commissie per transportsector. Deze worden ondersteund door een staf van onderzoekers en een secretariaat.

SAMENSTELLING VAN DE RAAD EN DE KAMER LUCHTVAART

Raad

Voorzitter: mr. Pieter van Vollenhoven
F.W.C. Castricum
J.A.M. Elias
mw. mr. A.H. Brouwer-Korf
mr. D.M. Dragt
mr. J.A.M. Hendriks
mr. E.R. Müller
ir. K. Nije
prof. dr. U. Rosenthal
mw. mr. E.M.A. Schmitz
J. Stekelenburg
dr. ir. J.P. Visser
mr. G. Vrieze
prof. dr. W.A. Wagenaar

Kamer Luchtvaart

Voorzitter: mr. E.R. Müller
C. Barendregt
ir. H. Benedictus
H.P. Corssmit
J. Hofstra
ir. T. Peschier
ing. D.J. Smeitink
drs. J. Smit
ir. M. van der Veen

Secretaris-Directeur: mr. S.B. Boelens
Senior-Secretaris: drs. J.H. Pongers
Senior-Projectleider: H.J. Klumper

Secretaris: ing. K.E. Beumkes
Onderzoeker: P. den Ouden

Bezoekadres: Prins Clauslaan 18
2595 AJ Den Haag
telefoon (+31) 070 333 7000
Internet: <http://www.rvtv.nl>

Postadres: Postbus 95404
2509 CK Den Haag
telefax (+31) 070 333 7077/78

INHOUD

KORTE SAMENVATTING	5
AANBEVELINGEN	5
AFKORTINGEN	6
1 FEITELIJKE INFORMATIE	7
1.1 <i>De vlucht en het ernstige incident</i>	8
1.2 <i>Informatie betreffende het vliegtuig</i>	8
1.3 <i>Inspecties</i>	9
1.4 <i>Informatie over soortgelijke voorvallen</i>	9
1.5 <i>Onderhoud</i>	9
2 ANALYSE	10
3 CONCLUSIES	11
4 AANBEVELINGEN	11
BIJLAGE	12
A Onderhoudsschema “Aileron Control System”	12

Het onderzoek van de Raad voor de Transportveiligheid is, conform Bijlage 13 bij het Verdrag van Chicago alsmede Richtlijn nr. 94/56/EG van 21 november 1994, houdende vaststelling van de grondbeginselen voor het onderzoek van ongevallen en incidenten in de burgerluchtvaart, van de Raad voor de Europese Gemeenschappen, niet gericht op het toerekenen van schuld of aansprakelijkheid.

Mr. Pieter van Vollenhoven
Voorzitter van de Raad

Mr. S.B. Boelens
Secretaris-Directeur

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Pieter van Vollenhoven', written over a large, faint circular stamp.A handwritten signature in black ink, appearing to read 'S.B. Boelens', written over a horizontal line.

KORTE SAMENVATTING

Tijdens het uitklimmen na de start van vliegveld Hoogeveen vond de instructeur dat de leerling het stuurwiel in een vreemde stand hield. Na het overnemen van de besturing van het vliegtuig besepte de instructeur dat de rolroeren niet naar behoren functioneerden. De instructeur slaagde erin een behouden landing uit te voeren zonder gebruik te maken van de rolroeren.

Onderzoek heeft uitgewezen dat de kabel, die de rolroeren bedient, vervangen was na een vleugelschade. Hierbij is de kabel onjuist gemonteerd, hetgeen tijdens de daarop volgende drie onderhoudsinspecties niet is opgemerkt. Uiteindelijk resulteerde de onjuiste montage tot kabelbreuk met als gevolg het niet naar behoren functioneren van de rolroeren.

Gelet op het éénmalige karakter van dit ernstige incident acht de Raad het niet zinvol een veiligheidsaanbeveling aan dit voorval te verbinden en te volstaan met het verspreiden van dit rapport onder de grondwerktuigkundigen (al dan niet werkzaam in onderhoudsbedrijven) die periodiek onderhoud aan vliegtuigen verrichten teneinde de lessen die uit dit ernstige incident volgen te kunnen leren.

AANBEVELINGEN

Geen.

AFKORTINGEN

AIC-B	Aeronautical Information Circular – Series B
BvL	Bewijs van Luchtwaardigheid
JAR	Joint Aviation Requirements
RTL	Regeling Toezicht Luchtvaart
UTC	Co-ordinated Universal Time (gecoördineerde wereldtijd)
VFR	Visual Flight Rules (zichtvliegvoorschriften)

1 FEITELIJKE INFORMATIE

Het onderzoek werd uitgevoerd door onderzoekers van de Kamer Luchtvaart van de Raad voor de Transportveiligheid.

Plaats	: vliegveld Hoogeveen
Datum en tijdstip	: 2 februari 2000, omstreeks 09.10 uur ¹
Luchtvaartuig	: PH-JPO, Reims F172N BvL geldig tot 21 november 2001 Eigendom van Aero Noord BV Het vliegtuig liep geen schade op
Bemanning	: twee, niet gewond
Passagier(s)	: één, niet gewond
Soort vlucht	: VFR navigatie-instructievlucht
Fase van de vlucht	: het uitklimmen na de start
Type ernstig incident	: verlies van rolroerbesturing
Bestuurder(s)	: Instructeur: Man; 51 jaar; Nederlander bewijs van bevoegdheid: commercial pilot license met instructiebevoegdheid, geldig tot 1 augustus 2000 Totaal aantal uren: 6.430, op type 4.500 uren Leerling: Man; 73 jaar; Nederlander bewijs van bevoegdheid: private pilot license, geldig tot 1 oktober 2000 Totaal aantal uren: 954
Weersomstandigheden nabij Hoogeveen, verkregen van de instructeur:	
Wind	: aan de grond: 280° met 10 knopen
Zicht	: 10 km of meer
Bewolking	: geen

¹ Alle genoemde tijden zijn lokale tijden (UTC+1 uur).

1.1 De vlucht en het ernstige incident

Op 2 februari 2000 was een VFR navigatie-instructievlucht met de PH-JPO gepland vanaf vliegveld Hoogeveen naar vliegveld Lelystad.

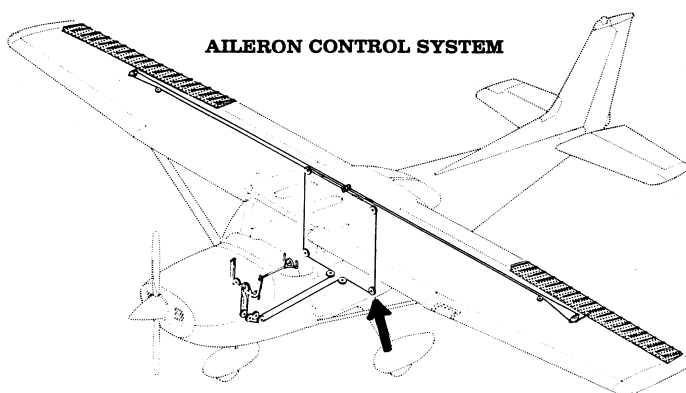
Voordat de bemanning aan boord ging werd een “preflight” inspectie uitgevoerd. Daarbij werden diverse onderdelen geïnspecteerd, waaronder het met de hand vrij kunnen bewegen van de rolroeren. De instructeur verklaarde geen bijzonderheden of problemen te hebben geconstateerd tijdens de controle van het vliegtuig voor aanvang van de vlucht.

Na het aan boord gaan en voor het starten van de motor werden onder meer de rolroeren middels het bewegen van het stuurwiel wederom gecontroleerd. De controles werden uitgevoerd volgens door de fabrikant gepubliceerde checklisten. In de “Before take-off” checklist is een onderdeel opgenomen waarin de “flight controls”, zijnde de rolroeren, hoogteroeren en het richtingsroer, moeten worden gecontroleerd op het vrij en correct kunnen bewegen. Deze checklist is door de bestuurder uitgevoerd. De bestuurder verklaarde dat de rolroeren vrij en correct bewogen.

Het taxiën en de start van baan 28 verliepen zonder bijzonderheden. Op ongeveer 200 voet hoogte vond de instructeur dat de leerling het stuurwiel in een vreemde stand hield. Hij nam de controle van het vliegtuig over en constateerde dat de rolroeren niet naar behoren functioneerden. Hij keerde meteen terug naar het vliegveld en voerde, zonder gebruikmaking van de rolroeren, een geslaagde landing uit. De inzittenden bleven ongedeerd en het vliegtuig bleef onbeschadigd.

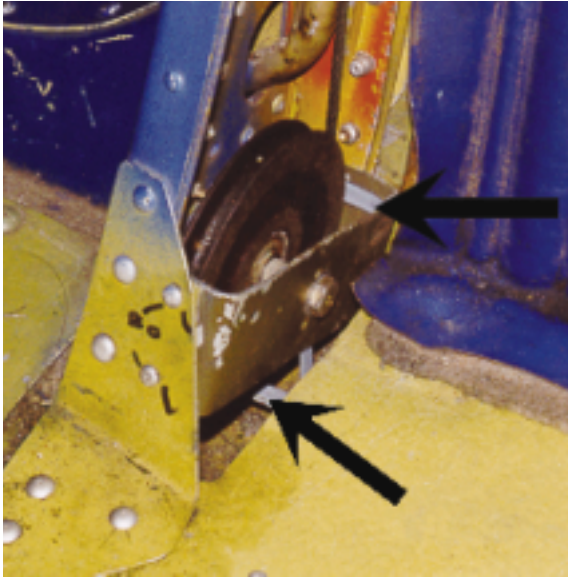
1.2 Informatie betreffende het vliegtuig

De PH-JPO, een hoogdekker, was uitgerust met een rolroerkabelbedieningssysteem, waarbij de rolroeren ieder apart met een kabel verbonden zijn aan het stuurwiel. Beide kabels zijn met een tussenstuk aan elkaar verbonden. Deze constructie bewerkstelligt een gelijktijdige reactie van beide rolroeren. In dit geval, waarbij de linkerkabel is gebroken, reageren de rolroeren niet wanneer het stuurwiel naar links wordt gedraaid. Bij een beweging van het stuurwiel naar rechts daarentegen is de reactie van de rolroeren normaal. Dat wil zeggen dat het rechter rolroer omhoog en het linker naar beneden beweegt.



Op 12 juni 1998 was de linkervleugel vervangen in verband met schade. Bij een dergelijke vervanging moet de kabel van de rolroerbesturing via de kabelgeleiderol-binnen de beveiligingsbeugels- worden doorgevoerd en opnieuw worden afgesteld. (Zie figuur 1)

Figuur 1. Rolroer kabelbedieningssysteem met door pijl aangegeven betreffende kabelgeleiderol



Figuur 2. Kabelgeleiderrol en beveiligingsbeugels zichtbaar na het verwijderen van een deel van het interieur

Uit onderzoek bleek dat de kabel ter plaatse van de linker kabelgeleiderrol, ter hoogte van de beveiligingsbeugels, was gebroken. (Zie figuur 2) Verder waren slijtageplekken op de buitenzijde van één van deze beugels zichtbaar.

Volgens de grondwerktuigkundige, die regelmatig klein onderhoud aan dit vliegtuig heeft uitgevoerd, zijn de kabelgeleiderrol en de kabel, ter hoogte van de rol,

tijdens de 200-uurs inspectie moeilijk te zien. Vanwege het ontbreken van een inspectieluik direct boven de kabelgeleiderrol moet men gebruik makend van een zaklamp en een spiegeltje, via een inspectieluikje in de vloer de betreffende onderdelen controleren. Eigen onderzoek heeft uitgewezen dat met gebruikmaking van voornoemde middelen de onderdelen goed te zien zijn.

1.3 *Inspecties*

Tijdens controle op de grond van het kabelbedieningssysteem en het maken van een testvlucht na de reparatie, zijn door de grondwerktuigkundige die de vleugelreparatie had uitgevoerd en door de vlieger geen afwijkingen geconstateerd.

De betreffende kabelgeleiderrol is onderdeel van de 200-uurs inspectie. Dit houdt in dat de spanning, de loop en de corrosie van de kabel en kabelrollen gecontroleerd moeten worden (zie bijlage A, section 6, "Aileron Control System"). Tussen het moment van de reparatie en het ernstige incident heeft het vliegtuig circa 750 uur gevlogen en zijn in totaal twaalf inspecties uitgevoerd. Drie daarvan waren 200-uurs inspecties. De betrokken onderhoudsmonteur kon niet verklaren waarom de verkeerde montage van de kabel hem niet was opgevallen tijdens deze inspecties.

1.4 *Informatie over soortgelijke voorvallen*

Bij de fabrikant en andere onderzoeksinstanties (waaronder de Amerikaanse National Transportation Safety Board en de Transport Safety Board Canada) is navraag gedaan of een soortgelijk voorval zich eerder heeft voorgedaan. Dit soort voorvallen zijn bij deze instanties niet gemeld.

1.5 *Onderhoud*

In de wettelijke regeling (JAR-145) wordt onderscheid gemaakt tussen groot onderhoud en klein onderhoud. Onder groot onderhoud worden werkzaamheden verstaan die "niet eenvoudig uit te voeren" zijn. Criteria hiervoor zijn complexiteit, omvang en benodigde faciliteiten². Het groot onderhoud dient te worden uitgevoerd door daartoe erkende

² AIC-B 18/98 van 7 oktober 1998

bedrijven. De 50-, 100- en 200-uurs inspecties vallen onder klein onderhoud. Een door de Minister van Verkeer en Waterstaat op grond van artikel 93 in de Regeling Toezicht Luchtvaart (RTL) erkend onderhoudsmonteur is bevoegd tot het uitvoeren van klein onderhoud.

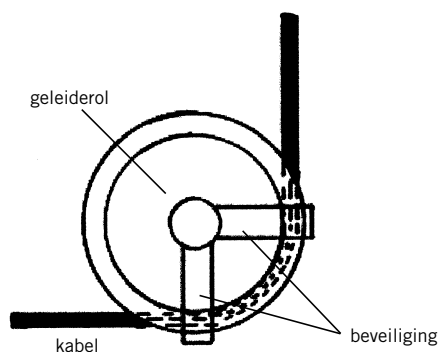
Uit de onderhoudsdocumentatie is gebleken dat het periodieke onderhoud voor dit vliegtuig door bevoegde grondwerktuigkundigen en volgens schema is uitgevoerd. In het journaal waren geen klachten met betrekking tot de rolroerbewerking opgenomen.

De jaarlijkse verlenging van het Bewijs van Luchtwaardigheid (BvL) wordt gedaan door een erkend bedrijf. De verlenging geschiedt op basis van controle van de onderhoudsdocumentatie.

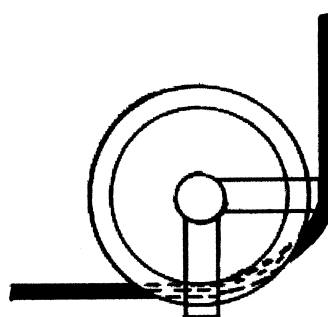
2 ANALYSE

Vóór de vlucht is het de instructeur en de leerling gebleken dat de rolroeren goed functioneerden. De kabel was toen nog niet gebroken.

Uit het feit dat de kabel van het linkerrolroer ter hoogte van de beveiligingsbeugels was gebroken en de constatering dat slijtageplekken zichtbaar waren aan de buitenkant van één van deze beugels die duidelijk veroorzaakt waren door het aanlopen van de kabel, moet worden geconcludeerd dat de kabel niet geheel over de geleiderol en buiten een beveiligingsbeugel heeft gelopen (zie figuur 4). Als gevolg daarvan is slijtage opgetreden hetgeen heeft geleid tot kabelbreuk.



Figuur 3. Schematisch zijaanzicht correct doorgevoerde kabel



Figuur 4. Schematisch zijaanzicht foutief doorgevoerde kabel

Controle op de juiste montage van de kabel wordt met name genoemd in het onderhoudsschema voor de 200-uurs inspectie. Tussen het moment van vleugelvervanging en de kabelbreuk is deze inspectie driemaal uitgevoerd door een bevoegd grondwerktuigkundige. De onjuiste installatie werd echter niet opgemerkt. Dat visuele inspectie van de kabel alleen mogelijk is met behulp van een spiegel zou aanleiding moeten zijn geweest voor extra aandacht tijdens preventief onderhoud.

De aard van het voorval, het niet opmerken van de verkeerd gemonteerde kabel tijdens ten minste drie verplichte onderhoudsinspecties, uitgevoerd door een bevoegd grondwerktuigkundige, baart de Raad zorgen. Het voorval is beperkt gebleven tot een ernstig

incident door adequaat handelen van de instructeur, waardoor erger, een ongeval, is voorkomen. Gelet echter op het éénmalige karakter van dit ernstige incident acht de Raad het niet zinvol een veiligheidsaanbeveling aan dit voorval te verbinden en te volstaan met het verspreiden van dit rapport onder de grondwerktuigkundigen (al dan niet werkzaam in onderhoudsbedrijven) die periodiek onderhoud aan vliegtuigen verrichten teneinde de lessen die uit dit ernstige incident volgen te kunnen leren.

3 CONCLUSIES

Oorzaak

Het vliegtuig verloor rolroerbewerking vanwege een doorgesleten rolroerkabel. Het doorslijten was het gevolg van onjuiste installatie van de kabel en het onopgemerkt blijven hiervan tijdens ten minste drie 200-uurs inspecties.

4 AANBEVELINGEN

Geen.

Onderhoudsschema "Aileron Control System"

Uittreksel uit onderhoudsschema Reims F172N, relevant is sectie 6.

		EACH 50 HOURS	EACH 100 HOURS	EACH 200 HOURS	SPECIAL INSPECTIONS	
					HOURS	YEARS
2-48	INSPECTION TIME LIMITS. (MODEL 172 AIRPLANES.)					
D	8 Nose Gear Steering Mechanism - Check for wear, security, and proper rigging.			•		
D	9 Nose Gear - Inspect torque links, steering rods, and boots for condition and security of attachment. Check strut for evidence of leakage and proper extension. Check strut barrel for corrosion, pitting, and cleanliness. Check shimmy damper and/or bungees for operation, leakage, and attach points for wear and security.		•			
D	10 Nose Gear Fork - Inspect for cracks, general condition, and security of attachment.			•		
D	11 Wheel Bearings - Clean, inspect and lube.				B	
D	12 Nose Gear Attachment Structure - Inspect for cracks, corrosion, or other damage and security of attachment.		•			
E	Aileron Control System (Section 6).					
E	1 Ailerons and Hinges - Check condition, security and operation.		•			
E	2 Aileron Structure, Control Rods, Hinges, Balance Weights, Bellcranks, Linkage, Bolts, Pulleys, and Pulley Brackets - Check condition, operation, and security of attachment.		•			
E	3 Ailerons and Cables - Check operation and security of stops. Check cables for tension, routing, fraying, corrosion, and turnbuckle safety. Check travel if cable tension requires adjustment or if stops are damaged. Check fairleads and rub strips for condition.			•		
E	4 Autopilot Rigging - Check per Avionics Installation Manual.				C	
E	5 Aileron Controls - Check freedom of movement and proper operation through full travel with and without flaps extended.		•			
F	Wing Flap Control System (Section 7).					
F	1 Flaps - Check tracks, rollers, and control rods for security of attachment. Check operation.		•			
F	2 Flap Actuator Threads - Clean and lubricate. Refer to paragraph 2-43 for detailed instructions.		•			
F	3 Flap Structure, Linkage, Bellcranks, Pulleys, and Pulley Brackets - Check for condition, operation and security.			•		
F	4 Wing Flap Control - Check operation through full travel and observe Flap Position indicator for proper indication.			•		
F	5 Flaps and Cables - Check cables for proper tension, routing, fraying, corrosion, and turnbuckle safety. Check travel if cable tension requires adjustment.			•		
F	6 Flap Motor, Actuator, and Limit Switches (electric flaps) - Check wiring and terminals for condition and security. Check actuator for condition and security.			•		
G	Elevator Control System (Section 8).					
G	1 Elevator Control - Check freedom of movement and proper operation through full travel with and without flaps extended.		•			
G	2 Elevator, Hinges, and Cable Attachment - Check condition, security, and operation.		•			