



ONDERZOEKRAAD
VOOR VEILIGHEID

Samenvatting

Verlies van motorvermogen na de start



Samenvatting

Verlies van motorvermogen na de start

Den Haag, april 2023

De rapporten van de Onderzoeksraad voor Veiligheid zijn openbaar en beschikbaar op www.onderzoeksraad.nl.

Foto cover: Onderzoeksraad

De Onderzoeksraad voor Veiligheid

Als zich een ongeval of ramp voordoet, onderzoekt de Onderzoeksraad voor Veiligheid hoe dat heeft kunnen gebeuren, met als doel daar lessen uit te trekken. Op die manier draagt de Onderzoeksraad bij aan het verbeteren van de veiligheid van Nederland. De Raad is onafhankelijk en besluit zelf welke voorvallen hij onderzoekt. Daarbij richt de Raad zich in het bijzonder op situaties waarin mensen voor hun veiligheid afhankelijk zijn van derden, bijvoorbeeld van de overheid of bedrijven. In een aantal gevallen is de Raad verplicht onderzoek te doen. De onderzoeken gaan niet in op schuld of aansprakelijkheid.

Onderzoeksraad

Plv. voorzitter: prof. dr. mr. S. Zouridis
dr. E.A. Bakkum

Secretaris-directeur: mr. C.A.J.F. Verheij

Bezoekadres: Lange Voorhout 9
2514 EA Den Haag

Postadres: Postbus 95404
2509 CK Den Haag

Telefoon: 070 333 7000

Website: onderzoeksraad.nl
E-mail: info@onderzoeksraad.nl

N.B. Indien er verschil bestaat in de interpretatie van het Engelse rapport en deze Nederlandstalige samenvatting, is het Engelse rapport leidend.

ALGEMENE GEGEVENS

Nummer voorval:	2021062
Classificatie:	Ongeval
Datum, tijd voorval:	25 juni 2021, 09:33 ¹
Plaats voorval:	Ten westen van International Airport Teuge (EHTE)
Luchtvaartmaatschappij:	Skydive Teuge
Registratie luchtvaartuig:	PH-FST
Type luchtvaartuig:	Cessna 208B Supervan
Soort luchtvaartuig:	Eénmotorig turbopropvliegtuig
Soort vlucht:	Parachutedrop
Fase van de vlucht:	Initiële klim
Schade aan luchtvaartuig:	Zwaar beschadigd
Aantal bemanningsleden:	Een
Aantal passagiers:	Zeventien
Persoonlijk letsel:	Een passagier lichtgewond
Lichtcondities:	Daglicht

¹ Alle tijden in dit rapport zijn lokale tijden (UTC + 2 uur), tenzij anders vermeld.

In de ochtend van 25 juni 2021 stond de Cessna 208B met registratie PH-FST in de hangar van het onderhoudsbedrijf op *International Airport Teuge* (EHTE). Het bedrijf voerde op geregelde basis onderhoud uit aan het vliegtuig. Het onderhoudsbedrijf had, voorafgaand aan de vluchten van die dag, gepland een onderhoudstaak uit te voeren. Wanneer het vliegtuig op de grond stond met de motor uit, werden foutieve en hoge waarden van de motoruitlaatgastemperatuur (*Exhaust Gas Temperature*, EGT) gemeld. Het onderhoudsbedrijf vermoedde dat een defecte magnetische pick-up in de propeller governor van de motor de oorzaak was van de foutieve EGT waarden.

Een monteur die onder supervisie werkte van een bevoegd onderhoudstechnicus kreeg de opdracht de magnetische pick-up te vervangen. Na het verwijderen van de oude magnetische pick-up, volgde de monteur stappen één tot en met vier van de onderhoudsprocedure voor het plaatsen van de nieuwe magnetische pick-up. De stappen vijf tot en met acht van de procedure - het uitvoeren van een spanningstest van het systeem om de juiste montage te verifiëren - werden door de monteur niet opgemerkt en derhalve niet uitgevoerd. Na het aansluiten van de bedrading en het aandraaien van de borgmoer, voerde de monteur samen met de piloot een statische motortest uit en de *Single Red Line* (SRL) test om de werking van het systeem en de waarden van de EGT te verifiëren.

Toen het systeem correct leek te functioneren, verliet de monteur het vliegtuig en taxiede de piloot naar het *skydive* bedrijf om parachutisten op te halen. Nadat zeventien parachutisten aan boord van het vliegtuig waren gegaan, taxiede de piloot naar baan 26 en begon de start. Kort na de start en zonder enige waarschuwing, verloor de motor op ongeveer 400 voet boven veldniveau het volledige motorvermogen. De piloot maakte een noodlanding in een weiland, waarbij het vliegtuig ernstig beschadigd raakte. Eén passagier liep lichte verwondingen op.

Het veiligheidsonderzoek

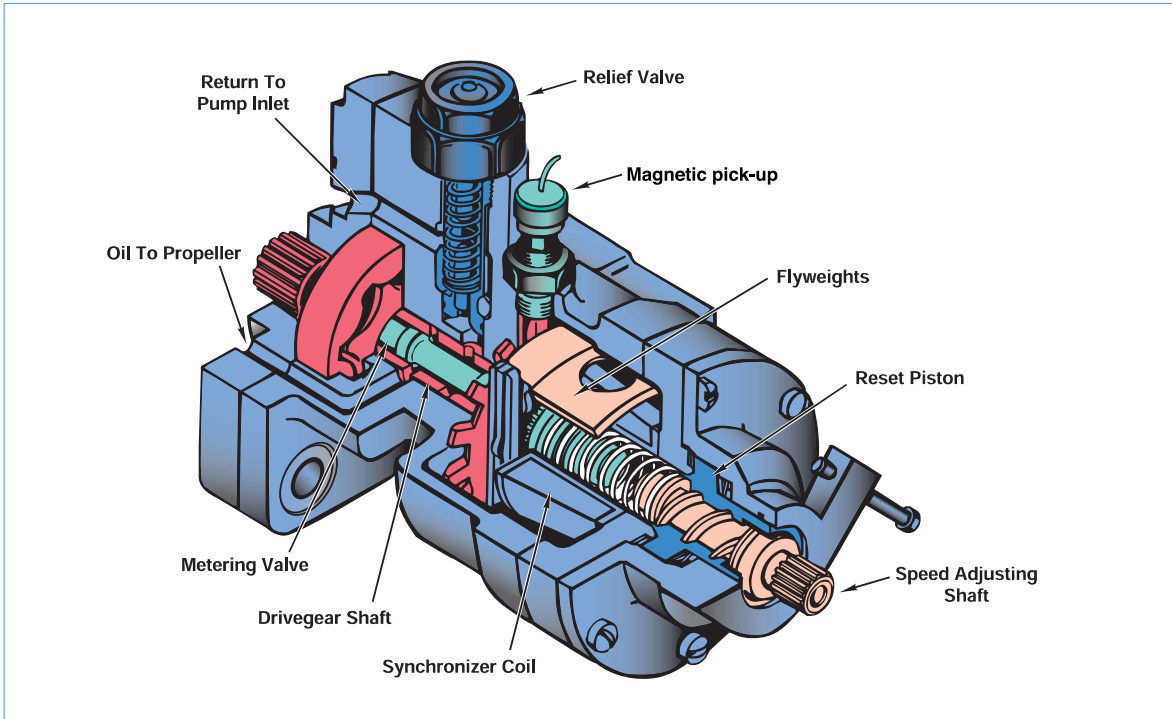
De Onderzoeksraad voor Veiligheid heeft - in overeenstemming met de geldende internationale standaarden voor ongevalsonderzoek - het veiligheidsonderzoek uitgevoerd naar de oorzaak van het voorval. Het onderzoek richtte zich op de technische aspecten van het ongeval en beantwoordt de volgende onderzoeksvraag:

Wat was de oorzaak van het verlies van motorvermogen dat kort na de start optrad?

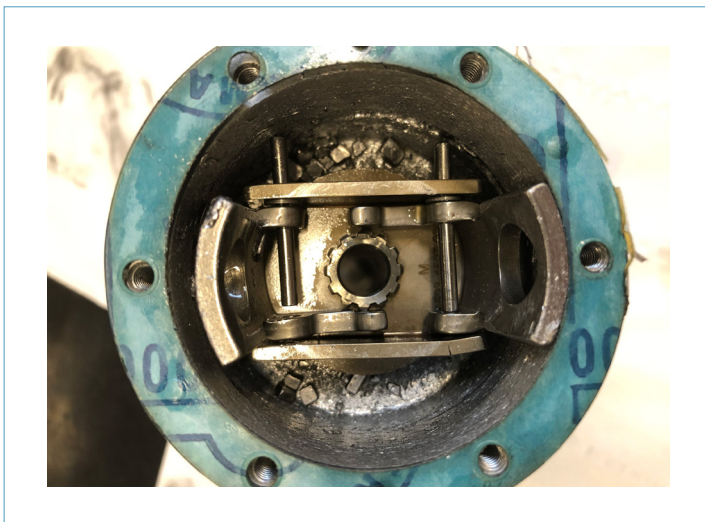
Het verloop van de noodlanding en de daaropvolgende evacuatie zijn niet onderzocht.

Analyse en conclusie

Onderzoek van de motor (Honeywell TPE331-12JR) wees uit dat de propeller governor beschadigd was. De *ballhead assembly* binnenin de propeller governor werd beschadigd aangetroffen en in de behuizing werden kleine losse metalen deeltjes (*debris*) gevonden. Daarnaast was het uiteinde van de magnetische pick-up beschadigd.



Figuur 1: Vereenvoudigde tekening van de propeller governor. (Bron: Honeywell TPE331 Line Maintenance Training Manual)



Figuur 2: Beschadigde propeller governor. (Bron: Onderzoeksraad)



Figuur 3: Beschadigde magnetische pick-up. (Bron: Onderzoeksraad)

De schade was veroorzaakt door contact tussen de magnetische pick-up en roterende delen (tandwiel) van de propeller governor.² De losse metalen deeltjes in de behuizing beperkten de vrije beweging van de *ball head assembly* binnenin de propeller governor. Waarschijnlijk werd hierdoor de beweegbare afsluiter (*metering valve*) naar achteren verplaatst, zodat de olie uit de propeller wegliep, waardoor de propeller naar de voorstand ging. De toename van de spoedhoek (*pitch*) van de propeller leidde tot een toenemende vraag naar motorvermogen, dat de motor niet kon leveren. Dit resulteerde in een vermogensreductie, welke zichzelf versterkte totdat de motor stopte (*flame out*).

Er werd vastgesteld dat zeer waarschijnlijk voorafgaand aan de ongevalsvlucht de magnetische pick-up tussen twee tanden van het tandwiel in de propeller governor is gedraaid. Dit was niet merkbaar tijdens de montage en de normale autostart van de motor en de uitgevoerde SRL test (systemen die de input van de magnetische pick-up ook gebruiken). Het ontwerp van het tandwiel in de propeller governor maakt het mogelijk de magnetische pick-up tussen twee tanden te positioneren. Het onderhoudshandboek had dit niet specifiek vermeld.

De laatste stappen van de procedure, het uitvoeren van een spanningstest, waren niet uitgevoerd door het onderhoudspersoneel. De monteur was in de veronderstelling dat stap vier op de eerste pagina van de procedure de laatste stap was. De monteur was zich er niet van bewust dat stappen vijf, zes, zeven en acht op pagina drie stonden (pagina twee van de procedure bevatte een illustratie). De betrokken onderhoudstechnici verklaarden dat ze tijdsdruk hadden ervaren om de onderhoudstaak tijdig af te ronden. Het ontwerp van het tandwiel in combinatie met de procedure in het onderhoudshandboek lieten de onjuiste installatie toe.

Tussentijdse verklaring

Op 30 december 2021 heeft de Onderzoeksraad een tussentijdse verklaring op zijn website gepubliceerd in de vorm van een tussentijds rapport. In dit rapport werden de initiële bevindingen van het onderzoek gepresenteerd en werd gewezen op de mogelijkheid van het plaatsen van de magnetische pick-up tussen de tanden van het tandwiel.

Veiligheidsmaatregelen

Tijdens het onderzoek heeft de motorfabrikant de Onderzoeksraad geïnformeerd dat twee veiligheidsacties zijn genomen. Op 11 maart 2022 heeft de motorfabrikant een *Service Information Letter*³ uitgebracht, waarin aangegeven wordt dat onjuiste installatie van de magnetische pick-up kan resulteren in schade door contact tussen de pick-up en het tandwiel van de propeller governor. Op 29 juli 2022 heeft de motorfabrikant een revisie⁴ van het onderhoudshandboek uitgebracht met betrekking tot de procedure voor het vervangen van de magnetische pick-up.

² De magnetische pick-up, een onderdeel met schroefdraad dat in de behuizing van de propeller governor wordt gedraaid, meet de rotatiesnelheid (of toerental) van het draaiende tandwiel in de propeller governor. Hiertoe creëert de pick-up een magnetisch veld aan het uiteinde dichtbij het tandwiel.

³ Publicatienummer D202203002272, update 17 May 2022 Revision 1.

⁴ Temporary Revision No. 72-54.

Deze revisie omvatte:

- Een waarschuwing met betrekking tot de mogelijkheid van het onjuist plaatsen van de magnetische pick-up wat kan resulteren in ernstige schade aan de propeller governor assembly;
- Foto's van het centreren van het tandwiel voorafgaand aan het plaatsen van de magnetische pick-up;
- Gedetailleerde instructies met betrekking tot de uit te voeren spanningstest van het systeem na het plaatsen van de magnetische pick-up.

Met deze revisie van het onderhoudshandboek heeft de motorfabrikant maatregelen genomen om de onjuiste installatie van de magnetische pick-up te voorkomen.

Het onderhoudsbedrijf heeft maatregelen genomen om de planning van onderhoud te verbeteren en afleiding van onderhoudstechnici tijdens het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden te voorkomen.

Vanwege de reeds genomen maatregelen, doet de Onderzoeksraad geen aanbevelingen.



Bezoekadres

Lange Voorhout 9
2514 EA Den Haag
T 070 333 70 00

Postadres

Postbus 95404
2509 CK Den Haag

www.onderzoeksraad.nl