

NOODLANDING NA TECHNISCH DEFECT

In Nederland streven wij ernaar het risico van ongevallen en incidenten zo veel mogelijk te verminderen. Als er zich desondanks ongevallen of bijna-ongevallen voordoen, kan een grondig onderzoek naar de oorzaken van het probleem, ongeacht de schuldvraag, helpen om soortgelijke problemen te voorkomen in de toekomst. Het is belangrijk om ervoor te zorgen dat het onderzoek onafhankelijk van de betrokken partijen wordt uitgevoerd. Daarom kiest de Nederlandse Onderzoeksraad voor Veiligheid zelf de zaken die zij wil onderzoeken, en heeft daarbij speciaal oog voor de afhankelijkheidspositie van burgers ten opzichte van de overheid en bedrijven. De Raad erkent een aantal situaties waar (internationale) verplichtingen vereisen dat de Raad een onderzoek moet uitvoeren.¹

ALGEMENE INFORMATIE

Nummer voorval:	2011026
Classificatie:	Ongeval
Datum, tijd ² voorval:	11 mei 2011, rond 15.15 uur
Plaats voorval:	Veghel
Registratie luchtvaartuig:	PH-HHF
Type luchtvaartuig:	Schweizer 269D
Soort luchtvaartuig:	Helikopter
Soort vlucht:	Commercieel
Fase van de vlucht:	Kruisvlucht
Schade aan luchtvaartuig:	Uitgebrand
Cockpitbemanning:	Eén
Passagiers:	Geen
Letsel:	Geen
Overige schade:	Brandschade aan het gras van het veld
Lichtcondities:	Daglicht

SAMENVATTING

Tijdens de kruisvlucht op ongeveer 1000 voet hoorde de piloot een geluid, direct gevolgd door een omhooggaande beweging van de neus en een rolbeweging van de helikopter naar links. De piloot hernam de controle over de helikopter, draaide de gashendel dicht naar stationair en ging over op een autorotatie, wat resulteerde in een harde landing in een veld. Nadat de piloot de motor had afgezet, de elektrische systemen had uitgeschakeld en enkele spullen uit de helikopter had gehaald, brandde de helikopter door een na het ongeval oplaaierend vuur praktisch volledig uit. De piloot had geen letsel.

¹ Het voornaamste doel van het werk van de Raad is het voorkomen van toekomstige voorvallen of de gevolgen daarvan te beperken. Onderzoek naar schuld, verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid jegens derden maakt nadrukkelijk geen deel uit van het onderzoek door de Raad. Verklaringen die zijn afgelegd in het kader van een onderzoek van de Raad, informatie die de Raad heeft verzameld, resultaten van technische onderzoeken en analyses, opgestelde documenten (inclusief het gepubliceerde rapport) mogen niet worden gebruikt als bewijs in strafrechtelijke, tuchtrechtelijke of civielrechtelijke procedures.

² Alle tijden in dit rapport zijn plaatselijke tijden tenzij anderszins aangegeven.

FEITELIJKE GEGEVENS

Historie van de vlucht

De helikopter met registratie PH-HHF was op een retourvlucht van Kempen Airport (EHBD) naar haar thuisbasis Lelystad Airport (EHLE) met de piloot als enige inzittende. Bij Veghel hoorde de piloot een geluid, direct gevolgd door een omhooggaande beweging van de neus en een rolbeweging van de helikopter naar links. In eerste instantie dacht de piloot dat hij een vogel had geraakt. Nadat hij zich realiseerde dat hij geen vogels in het gebied had gezien, behandelde hij de situatie als een probleem met de staartrotoraandrijving en besloot een noodlanding te maken. De gashendel werd dichtgedraaid naar stationair en de piloot stuurde de helikopter naar rechts in de richting van een groot veld. Het rotortoerental was 400 en de luchtsnelheid ongeveer 70 knopen. De piloot verklaarde dat er geen reactie was op het indrukken van de voetenstuurpedalen en onvoldoende reactie op de collective.³ De helikopter maakte een harde rugwindlanding en kwam tot stilstand op het grasveld. De piloot verklaarde dat de motor bleef draaien. Bij het uitschakelen van de motor werkte het gashendelvrijgavesysteem ("throttle detent release system")⁴ niet. Als gevolg daarvan moest de piloot de brandstofafsluitknop trekken om de motor uit te schakelen. De piloot verliet de helikopter, maar keerde kort daarna terug om de noodzakelijke schakelaars uit te zetten en enkele spullen uit de helikopter te halen. Kort daarna vloog de helikopter in brand en brandde tot de grond uit (zie figuur 1). De piloot werd gecontroleerd door medisch personeel en had geen letsel.



Figuur 1: de brandende PH-HHF (bron: Brabants Dagblad)

De piloot

De piloot bezat een geldig beroepsvliegbrevet (CPL(H)) voor het uitvoeren van de vlucht.

Totaal aantal uren op type	757
Uren op het type in de laatste drie maanden	130
Totaal aantal uren op vleugelvliegtuigen	6600
Totaal aantal uren op helikopters	8895

Tabel 1: vliegervaring piloot

³ De collective is het stuurorgaan waarmee de beweging in het verticale vlak wordt bestuurd.

⁴ Ter voorkoming van onopzettelijk bewegen van de gashendel van stationair naar de stoppositie, is een elektrisch bediend vrijgavesysteem geïnstalleerd.

Informatie over de helikopter

De PH-HHF werd geleverd als een Schweizer 269D, configuratie 330 en werd later gewijzigd in een 269D, configuratie A 333 ter verhoging van het nuttige laadvermogen en prestatieverbeteringen. Ten tijde van het ongeval had de PH-HHF in totaal 6938 service-(vlieg)uren, waarvan 2599 uur als A 333. Een 400-uurs inspectie was uitgevoerd bij 6929 vliegeuren.

Het weer

De weerinformatie was ontvangen van het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI). Op de ongevalslocatie heersten zichtvliegomstandigheden. Het zicht bedroeg meer dan 10 kilometer en er waren geen wolken. De wind was westelijk met een snelheid van 7 knopen.

ONDERZOEK EN ANALYSE

Het technisch onderzoek werd uitgevoerd met hulp van het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR), de Amerikaanse National Transportation Safety Board (NTSB) en deskundigen van de helikopterfabrikant en motorfabrikant.

Schade aan de helikopter

Het merendeel van het casco ging verloren bij de brand na het ongeval. Door de eerste impact met de grond ontstond er een significante structuurschade. Het landingsgestel vertoonde indicaties van een hoge verticale snelheidsimpact (zie figuur 2).



Figuur 2: ineengezakt landingsgestel



Figuur 3: staartboom en staartrotor

De staartboom was gescheiden van het casco door inslag van een hoofdrotorblad net vóór het verticale staartvlak. De tandwielkast van de staartrotor was aan de staartboom blijven zitten. Beide staartrotorbladen waren aan elkaar blijven zitten en één blad was gedeeltelijk afgebroken in een neergerichte beweging richting de achterrand van het blad. De bladen vertoonden weinig rotatie impactschade (zie figuur 3).

Alle drie de hoofdrotorbladen waren vast blijven zitten aan de rotorkop. Twee van de drie bladen bleken in de lengterichting te zijn verbogen en vertoonden huidplooiën, terwijl het derde blad voor het grootste gedeelte verteerd was door het vuur. De schade aan de hoofdrotorbladen wees op een laag rotortoerental bij impact.

Motor aandrijfjas

Voor het overbrengen van het motorvermogen naar de tandwieloverbrenging wordt een aandrijfjas gebruikt. Vanwege enige spelingsruimte van de motor op de bevestigingspunten zijn aan beide zijden flexibele koppelingen (KaFlex-koppelingen) gebruikt. Uit onderzoek bleek dat de overbrenging tussen de motor en de hoofdtandwielkast was onderbroken.

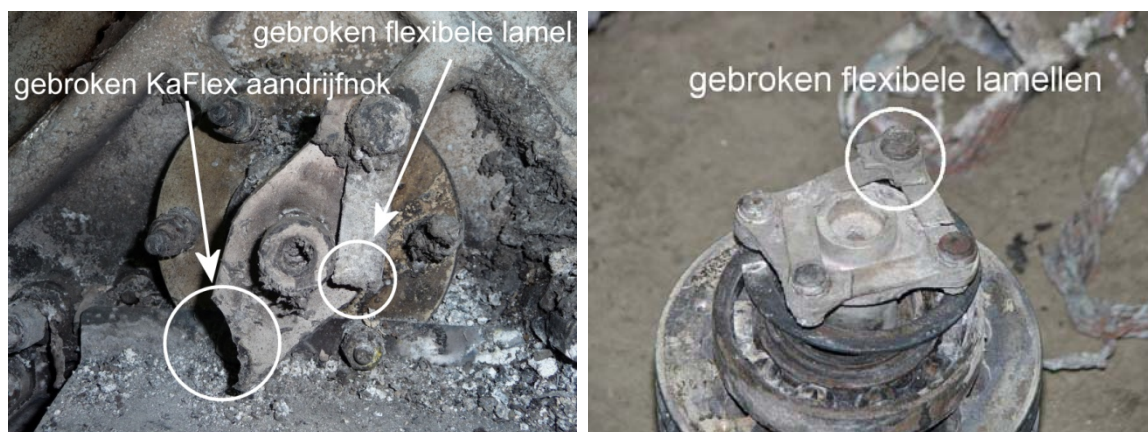
Het gerapporteerde optrekken van de neus en de rolbeweging naar links waren waarschijnlijk veroorzaakt door de korte vertraging in de verlaging van de collective (hoofdrotor bladhoek) na het verlies van motorvermogen, wat resulteerde in een overeenkomstige afname van het rotortoerental. Afname van het rotortoerental gebeurt snel in situaties van grote bladhoeken. Door

afname van de luchtsnelheid rond de achterwaarts bewegende bladen, overtrekt⁵ het achterwaarts bewegende blad, wat wordt gekenmerkt door een optrekkende neus en een rolbeweging naar links van de helikopter. Vanwege schade na het ongeval kon het door de piloot gemelde verlies van staartrotorbesturing niet worden geverifieerd.



Afbeelding 4: aandrijfjas met KaFlex-koppelingen (bron: www.kamatics.com)

Uit onderzoek aan de motoraandrijfjas bleek dat de KaFlex-koppeling van de aandrijfjas tussen de motor en de onderste snaarpoelie was gebroken. De voorste KaFlex was bevestigd aan de motoraandrijfadapter en was verbonden gebleven met de motor. Het vertoonde een breuk in één van de voorste aandrijfnokken en breuken in verschillende flexibele lamellen (zie figuur 5 en 6).



Figuur 5 en 6: KaFlex-breuk bij de motoraandrijfadapter en hoofdaandrijfjas

De onderste snaarpoelie bevatte de achterste KaFlex en het achterste gedeelte van de voorste KaFlex met de afgebroken flexibele lamellen. Het afgebroken stuk van de aandrijfnok, bout en delen van de flexibele lamellen zijn niet gevonden.

Een eerste onderzoek van het breukvlak van de KaFlex-aandrijfnok werd uitgevoerd door het NLR. Uit de bevindingen kwam metaalmoeheid als een mogelijke breukoorzaak. Ter bevestiging van de initiële bevindingen werd de gebroken aandrijfnok naar de NTSB in de Verenigde Staten gezonden. De onderzoeksbevindingen toonden aan dat de breuk zeer vergelijkbaar lijkt met een gebroken KaFlex-koppeling bij een andere gebeurtenis. Er zitten metaalmoeheidsscheuren in de aandrijfzijde van de aandrijfnok die hun oorsprong vinden in de buurt van, maar niet in het boutgat. Een correcte aandrijfjassuitlijning is belangrijk om metaalmoeheid te voorkomen. Een verkeerde uitlijning kan zijn veroorzaakt door doorgebogen motorisolatiebevestigingen.

Historie aandrijfjas motor

De levensduur van de KaFlex-aandrijfjas bedroeg 7600 uur als onderdeel van een 269D, configuratie A 333. Toen de as het begaf, had de PH-HHF 2599 uur gevlogen als 269D, configuratie A 333. De resterende levensduur van de as was 5001 uur (7600 - 2599). De as van de helikopter van bovengenoemde andere gebeurtenis had ongeveer 4712 bedrijfsuren toen deze het begaf.

⁵ Het overtrekken van achterwaarts bewegende bladen is een vliegconditie bij helikopters en andere hefschroefvliegtuigen, waarbij het rotorblad dat wegdraait van de vliegrichting overtrekt.

De laatste inspectie was uitgevoerd bij 6929 vlieguren. Uit de parafen op het inspectierapport bleek dat de KaFlex was geïnspecteerd en de uitlijning gecontroleerd als onderdeel van het inspectieproces.

De motor

De motor was verstrikt in bedradings- en cascomateriaal gevonden. Nadat de motor was gescheiden van het casco bleek deze enige impactschade aan de uitlaatpijpen te hebben opgelopen. De meeste schade had echter een thermisch karakter als gevolg van de brand na het ongeval. Alle motorleidingen waren ofwel gebroken of hadden thermische schade opgelopen. De compressor, accessoire tandwieloverbrenging, turbinemodule, verbrandingsgedeelte, oliesysteem en de accessoires werden zo veel als mogelijk onderzocht. Er is tijdens het onderzoek geen bewijs van een mechanisch defect van voor de impact gevonden dat een normale werking van de motor zou hebben verhinderd.

Motor uitschakelen

Als gevolg van de eerste impact ging de accuhouder stuk, waardoor de accu verschoof. De verplaatsing van de accu creëerde mogelijk een kortsluiting of een gebroken elektrische kabel. Dit zou het gebruik van het elektrisch bediende gashendelvrijgavesysteem voor het uitschakelen van de motor kunnen hebben verhinderd. Verder is het mogelijk dat de vervorming van het brandschot en de cabinewand invloed hebben gehad op de gashendelbediening. Geconcludeerd wordt dat de poging om de gashendel dicht te draaien om de motor uit te schakelen, hoogstwaarschijnlijk mislukte als gevolg van een verlies aan elektrische spanning of schade aan de gashendelbedieningskabels door de botsing of een combinatie van beide.

Brand na het ongeval

Onderzoek van foto's tijdens de eerste fasen van de brand na het ongeval toont aan dat de brandstoftoevoer en -ontsteking zich waarschijnlijk aan de rechterkant van de helikopter en op het bovenste gedeelte van het wrak bevonden toen de helikopter tot stilstand kwam. Het lijkt erop dat het brandstofslanguiteinde was geraakt of dat daaraan tijdens het botsingverloop met voldoende kracht was getrokken om de aluminium behuizing te breken. De brandstoftank is gemonteerd boven de motor en de vrijgekomen brandstof droop op de hete motor, uitlaatpijp of kortgesloten elektrische apparaten waar de brandstof vlam vatte.

Acties van de helikopterfabrikant

Ter voorkoming van vergelijkbare voorvallen heeft de helikopterfabrikant ASB⁶ DB-043 d.d. 26 april 2012 uitgegeven, waarin klanten worden geïnstrueerd om de motoruitlijning binnen 90 dagen of 100 vlieguren te controleren met voorgeschreven gereedschap. Daarna moet dezelfde uitlijningscontrole om de 25 vlieguren worden uitgevoerd.

CONCLUSIES

- De plotseling verbroken aandrijving naar de hoofdrotor resulteerde in een onmiddellijke afname van het rotortoerental. Door de abrupte afname van het rotortoerental bewoog de neus omhoog en ontstond er een rolbeweging naar links.
- De helikopter maakte een noodlanding met een hoge verticale snelheid, resulterend in een samengevouwen landingsgestel en aanzienlijke structurele schade. De vrijgekomen brandstof vatte vlam, waardoor na het ongeval brand ontstond.
- De aandrijfnok van de voorste KaFlex-koppeling brak als gevolg van metaalmoetheid.
- De oorzaak van de metaalmoetheid kon niet positief worden geïdentificeerd.
- Uit onderhoudsgegevens bleek dat gepland onderhoud aan de aandrijfjas was uitgevoerd volgens de specificaties van de fabrikant.
- De helikopterfabrikant heeft de uitlijningsinspectie-intervallen verlaagd en de inspectieprocedures verscherpt.

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

⁶ Met een alert service bulletin (ASB) wordt de bron van de storing aan vliegtuigapparatuur geïdentificeerd en de nodige stappen ondernomen ter vervanging of reparatie.