

PASSAGIERSDEUR VERLOREN TIJDENS DE VLUCHT

In Nederland wordt er naar gestreefd het gevaar van ongevallen en incidenten zoveel mogelijk te beperken. Wanneer het toch (bijna) misgaat, kan herhaling voorkomen worden door, los van de schuldvraag, goed onderzoek te doen naar de oorzaak. Het is dan van belang dat het onderzoek onafhankelijk van de betrokken partijen plaatsvindt. De Onderzoeksraad voor Veiligheid kiest daarom zelf zijn onderzoeken en houdt daarbij rekening met de afhankelijkheidspositie van burgers ten opzichte van overheden en bedrijven. De Onderzoeksraad is in een aantal gevallen wettelijk verplicht onderzoek te doen.

ALGEMENE GEGEVENS

Nummer voorval:	2011051
Classificatie:	Incident
Datum, tijd ¹ voorval:	29 juni 2011, 15.43 uur
Plaats voorval:	Noordoost van het dorp Biddinghuizen
Registratie luchtvaartuig:	PH-TIN
Type luchtvaartuig:	Diamond DA 40 D
Soort luchtvaartuig:	Eenmotorig propellervliegtuig
Soort vlucht:	Privévlucht
Fase van de vlucht:	En route
Schade aan luchtvaartuig:	Scharnierbeugels van de passagiersdeur afgebroken, deur verloren
Aantal bemanningsleden:	Eén
Aantal passagiers:	Geen
Persoonlijk letsel:	Geen
Overige schade:	Geen
Lichtcondities:	Daglicht

SAMENVATTING

Tijdens de vlucht ging de passagiersdeur van het vliegtuig open, brak deze af en vloog vervolgens over de staartsectie van het vliegtuig. De bestuurder keerde terug naar het vliegveld van vertrek en maakte een veilige landing. Er was geen schade aan het luchtvaartuig. Alleen de scharnierbeugels van de deur waren gebroken. De afgebroken deur werd later gevonden.

¹ Alle tijden in dit rapport zijn lokale tijden tenzij anders vermeld.

FEITELIJKE GEGEVENS

1 Het verloop van de vlucht

De bestuurder was van plan een lokale vlucht te maken vanaf Lelystad Airport met de PH-TIN, een Diamond DA 40 D. Hij verklaarde dat hij de 'pre-flight exterior check' van het luchtvaartuig had uitgevoerd aan de hand van de punten vermeld in de 'pre-flight exterior checklist'. Deze checklist bevat onder andere het onderdeel 'Romp links, passagiersdeur'. De bestuurder verklaarde dat hij had geverifieerd dat de passagiersdeur was gesloten en vergrendeld. In de cockpit voerde hij de 'check before engine start' checklist uit, die het item 'Passagiersdeur ... GESLOTEN en VERGRENDELD' bevat. Nadat de controles waren voltooid, startte hij de motor en taxiede naar de wachtpositie van baan 23. De bestuurder was de enige inzittende. De bestuurder verklaarde dat hij daar de punten van de 'before take-off check' checklist uitvoerde, waarin opnieuw het item 'Passagiersdeur ... GESLOTEN en VERGRENDELD' voorkomt, waarna hij opijnde op baan 23 voor vertrek. Het vliegtuig vertrok om 15.30 uur. Op 200 voet voerde de bestuurder de punten in de 'after take-off' checklist uit, verliet het circuit en klom door naar 1000 voet. Hij zette koers in de richting van de stad Harderwijk. Tijdens de vlucht was de boordradio van de PH-TIN afgestemd op de frequentie van Lelystad Radio.

Na dertien minuten, toen het vliegtuig op een hoogte van 1000 voet vloog, met een snelheid van ongeveer 120 knopen en een geselecteerd motorvermogen van 80%, zag de bestuurder op het primaire vluchtdisplay een waarschuwing voor een open deur. De bestuurder verklaarde dat hij over zijn linkerschouder keek en zag dat de handgreep langzaam uit de gesloten positie bewoog. Hij zag dat de veiligheidsgrendel gesloten was (zie figuur 1). Binnen enkele seconden werd de passagiersdeur van het vliegtuig losgerukt, waarna deze over de staartsectie van het vliegtuig vloog. Het vliegtuig bevond zich op dat moment ten noordoosten van het dorp Biddinghuizen. De bestuurder verminderde de snelheid van het vliegtuig naar ongeveer 100 knopen en nam contact op met Lelystad Radio om de gebeurtenis te melden. Hij vermeldde ook dat hij onmiddellijk terugkeerde naar het vliegveld. Als gevolg van het lawaai van de wind kon de bestuurder niet precies horen wat de reactie was van Lelystad Radio. Hij keerde terug naar Lelystad Airport, vloog een normaal circuit en landde op baan 23. Daarna taxiede de bestuurder terug naar de hangar waar hij de motor uitschakelde.



Figuur 1: veiligheidsgrendel en handgreep aan de binnenkant van de passagiersdeur

Tijdens de vlucht van dertien minuten vanaf de start tot de deur afbrak, merkte de bestuurder geen ongebruikelijke trillingen of ongewoon lawaai op. De bestuurder maakte gebruik van een koptelefoon met actieve ruisonderdrukking.

Na het incident werd een zoekactie ondernomen op de grond en via de lucht om de deur te vinden. Deze werd echter niet gevonden. Op 27 augustus, ongeveer twee maanden nadat het incident had plaatsgevonden, werd de deur gevonden in een veld ten noordoosten van het dorp Biddinghuizen. Er was geen schade aan eigendommen op de grond. De deur werd opgehaald door de politie en ter beschikking gesteld aan de Onderzoeksraad voor Veiligheid; zie figuur 3.

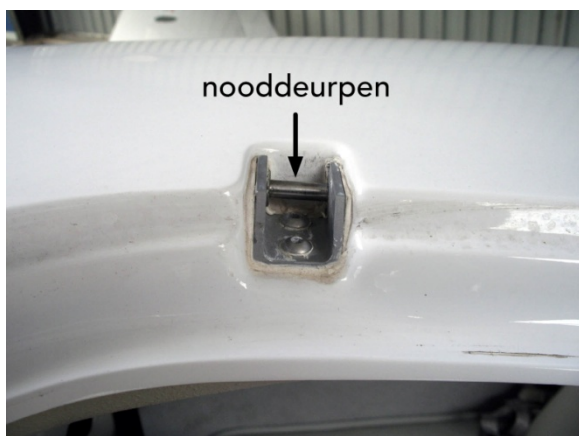
Aangezien er eerder soortgelijke incidenten hadden plaatsgevonden, werd besloten in overleg met de Oostenrijkse Aircraft Accident Investigation Branch, namens het land van ontwerp en fabricage van het vliegtuig, de deur naar hun kantoor te sturen voor onderzoek. Nadat dit onderzoek was voltooid, werd de deur teruggestuurd naar de Onderzoeksraad voor Veiligheid, die de deur vervolgens weer teruggaf aan de eigenaar van het vliegtuig.



Figuur 2: passagiersdeur ontbreekt na de vlucht *Figuur 3: afgebroken passagiersdeur*
(bron: W.L. Nijdam)

2 Schade aan luchtvaartuig

De achterste scharnierbeugel was afgebroken van de deur. Een deel van de beugel zat nog vast aan de scharnierpen in de romp; zie figuur 5. De voorste scharnierbeugel was gescheurd. De nooddeurpen zat nog op zijn plaats; zie figuur 4.



Figuur 4: nooddeurpen en ontbrekende voorste scharnierbeugel
(bron: Wings over Holland)



Figuur 5: afgebroken achterste scharnierbeugel
(bron: Wings over Holland)

3 Informatie over de bemanning

De bestuurder was een 55-jarige man die in het bezit was van een bewijs van bevoegdheid voor privévlieger (PPL(A)) en gekwalificeerd was om de vlucht uit te voeren. Zijn licentie bevatte geldige bevoegdverklaringen voor eenmotorige en meermotorige toestellen met een zuigermotor. De bestuurder was in het bezit van een geldige medische verklaring, klasse II.

Aantal uren in totaal	272 uren, waarvan 190 uur als gezagvoerder
Aantal uren op DA 40 D	92

Tabel 1: vliegervaring bestuurder

4 Informatie over het vliegtuig

De Diamond DA 40 D Diamond Star is een laagdekker, opgebouwd uit composietmaterialen, met een zuigermotor en vier zitplaatsen. Het vliegtuig heeft een 'canopy' aan de voorzijde die toegang biedt tot de cockpit en een passagiersdeur aan de linkerkant.

De PH-TIN wordt aangedreven door een Thielert TAE 125-02-99 (Centurion 2.0) dieselmotor van 135 pk. Het toestel heeft een verstelbare propeller en een Full Authority Digital Engine Control (FADEC) unit. De eerste vlucht van de DA 40 D werd gemaakt op 28 november 2002. De PH-TIN is uitgerust met Garmin G1000 'all glass avionics'.

De PH-TIN had een geldig bewijs van inschrijving en bewijs van luchtwaardigheid. Het vliegtuig, gebouwd in 2006, had in totaal 404,8 uur gevlogen. Het serienummer van het vliegtuig is D4.205.

Passagiersdeur

De passagiersdeur is een met koolstofvezel versterkt kunststof afgietsel met een binnen- en buitenlijst. De deur heeft een acryl-glazen venster. De kleine opening tussen de rand van het venster en de lijst wordt opgevuld door een flexibel vulmiddel.

De deur is aan de bovenkant van de romp bevestigd met behulp van twee scharnierbeugels; zie figuur 6. In geval van nood kan de voorste scharnierbeugel worden ontgrendeld door de nooddeurpen (zie figuur 4) met behulp van een hendel in de cabine naar voren te trekken. Als deze beugel is ontgrendeld, kan de passagiersdeur van bovenaf worden open geforceerd. In de normale stand bevindt de nooddeurpen zich in een blind gat in de romp aan de achterzijde van de voorste scharnierbeugel.

Het Airplane Flight Manual² geeft aan dat de passagiersdeur moet worden gesloten door de lijst naar beneden te trekken en deze te vergrendelen met de handgreep. Een gasdrukdemper voorkomt dat de deur valt; bij sterke wind moet de assemblage vast worden gehouden. De passagiersdeur wordt door een veiligheidsgrendel beschermd tegen onbedoeld openen. Voordat de handgreep kan worden bediend vanuit de passagiersruimte, moet de veiligheidsgrendel worden opgetild; zie figuur 1. Om de handgreep van buitenaf te kunnen bedienen, moet een knop boven

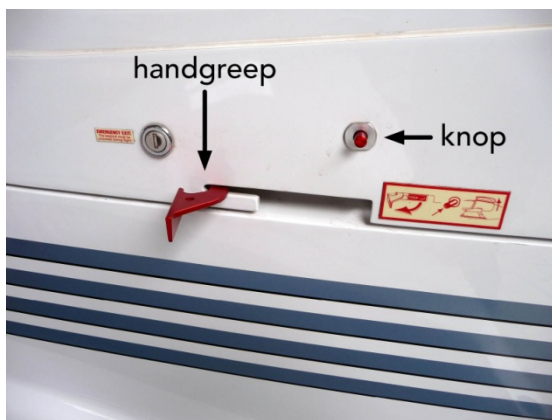
² DA 40 D AFM, Doc. # 6.01.05-E, Revisie 5, 01 juni 2008, pagina 7-15.

de handgreep (zie figuur 7) worden ingedrukt om de veiligheidsgrendel aan de binnenkant te ontgrendelen. De deurvergrendeling is voorzien van een over-center mechanisme.



Figuur 6: passagiersdeur

De handgreep bedient twee borgpennen (zie figuur 8). De borgpennen bevinden zich bij de voorste en achterste hoek aan de onderkant van de deur. Als de deur is gesloten en vergrendeld, moeten de pennen zich bevinden in de voorste en achterste geleideplaat in de vliegtuigromp (zie figuur 11 en 12). Als de handgreep naar buiten wordt getrokken, wordt de achterste borgpen naar voren getrokken en de voorste borgpen naar achteren. De achterwaartse beweging van de voorste borgpen activeert een micro-schakelaar voor een waarschuwing melding 'open deur' op het primaire vluchtdisplay.



Figuur 7: buitenkant van de passagiersdeur *Figuur 8: één van de twee borgpennen*

5 Meteorologische gegevens

Op het moment van het voorval heersten zichtweersomstandigheden. Het zicht bedroeg meer dan 10 kilometer en er was geen neerslag. Volgens een weerbericht van het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut kwam de wind uit een noordwestelijke richting en was de windsnelheid 20 knopen op een hoogte van 1000 voet. Er was geen turbulentie.

6 Aanvullende informatie

Op 14 juli 2010 publiceerde de vliegtuigfabrikant Diamond Aircraft Industries GmbH het verplichte Service Bulletin 40-067, D4-074 en F4-021. Dit had betrekking op de vliegtuigen DA 40, DA 40 D en DA 40 F.³ Het onderwerp was de controle van de hendel voor de bediening van de noodontgrendeling. Bij onderhoudswerkzaamheden aan sommige vliegtuigen bleek dat deze hendel zo strak zat, dat een goede werking van de deurontgrendeling niet kon worden gegarandeerd. Om een onmiddellijke en probleemloze ontgrendeling van de deur op elk betreffend toestel te garanderen, werd voor deze vliegtuigen voorgeschreven dat de noodontgrendeling moest worden gecontroleerd en dat indien nodig corrigerende maatregelen moesten worden genomen.

Op 10 november 2010 publiceerde het Europees agentschap voor de veiligheid van de luchtvaart (EASA) Airworthiness Directive (luchtwaardigheidsaanwijzing) 2010-0235⁴ waarin het uitvoeren van de verplichte Service Bulletins MSB 40-070, MSB D4-079 of MSB F4-024 van Diamond Aircraft Industries GmbH verplicht werd gesteld. Deze bulletins schrijven de identificatie voor van het onderdeelnummer van de bevestigingsbeugel van de passagiersdeur (zie figuur 9) en indien nodig de vervanging daarvan.

Als reden voor Airworthiness Directive 2010-0235 wordt gegeven dat sinds 2004 meer dan 30 rapporten zijn ontvangen over het verlies tijdens de vlucht van een passagiersdeur van een Diamond-vliegtuig, waarvan de meeste van het type DA 40. Bovendien zijn ten minste 18 deuren vervangen wegens beschadiging van de scharnierbeugels.



Figuur 9: bevestigingsbeugel

De luchtwaardigheidsaanwijzing geeft aan dat Diamond Aircraft Industries GmbH analyses en structurele tests heeft uitgevoerd om de oorzaak te bepalen van het openen van de deur tijdens de vlucht. De conclusies waren:

- Het primaire vergrendelingsmechanisme bood voldoende kracht om te reageren op de belasting tijdens de vlucht.
- De oorzaak was het feit dat de bemanning, voorafgaand aan de vlucht, de passagiersdeur niet goed had gesloten met behulp van het primaire vergrendelingsmechanisme.
- De beschadiging aan de scharnierbeugels is voornamelijk veroorzaakt door externe krachten (omstandigheden met harde windstoten) toen het vliegtuig geparkeerd stond.

³ Onder andere serienummer D4.001 t/m D4.417.

⁴ Toepassing: Vliegtuigen van het type DA 40, DA 40 D en DA 40 F, alle serienummers, en vliegtuigen van het type 42 DA, DA-42 M, DA 42 NG en DA-42 M-NG, alle serienummers.

Verder wordt in de luchtwaardigheidsrichtlijn gesteld dat in alle toestellen van het type DA 40 en DA 42⁵ een systeem is geïnstalleerd dat een waarschuwing geeft als de passagiersdeur niet volledig is gesloten. Bovendien hebben ze een veiligheidsgrendel (met bevestigingsbeugel). De aanvankelijk bedoelde ontwerpfunctie van deze veiligheidsgrendel was de passagiersdeur op de grond in de 'bijna gesloten' stand te houden, zodat de deur wordt beschermd tegen windvlagen. Tijdens de vlucht echter, zou de oorspronkelijke bevestigingsbeugel de deur mogelijk niet in deze 'bijna-gesloten' stand kunnen houden.

Op 17 januari 2011 werden de verplichte Service Bulletins 40-070/1, D4-079/1 en F4-024/1 gepubliceerd door Diamond Aircraft Industries GmbH.⁶ Deze hadden betrekking op de vliegtuigtypen DA 40, DA 40 D en DA 40 F.⁷ Het onderwerp was de vervanging van de bevestigingsbeugel van de passagiersdeur. Er werd een verbeterde bevestigingsbeugel (zie figuur 10) ontworpen voor de veiligheidsgrendel van de deur om, in combinatie met een gewijzigde noodprocedure, te voorkomen dat tijdens de vlucht een ontgrendelde deur zou opengaan en afbreken. Het Service Bulletin beschrijft de installatie van de nieuwe bevestigingsbeugel op vliegtuigen die al in bedrijf zijn.



*Figuur 10: verbeterde bevestigingsbeugel voor de passagiersdeur van de PH-TIN
(bron: W.L. Nijdam)*

ONDERZOEK EN ANALYSE

Op 1 juli 2011 heeft de Onderzoeksraad voor Veiligheid de Aircraft Accident Investigation Branch in Oostenrijk op de hoogte gesteld van het incident, aangezien dit de staat is waar het vliegtuig is ontworpen en gefabriceerd.

Volgens het bedrijf dat het onderhoud aan het vliegtuig heeft uitgevoerd en de eigenaar van het vliegtuig, had de PH-TIN niet eerder problemen ondervonden met de passagiersdeur. Op 20 mei 2011 werd voor de PH-TIN voldaan aan AD 2010-0235. Er werd een verbeterde bevestigingsbeugel geïnstalleerd op de PH-TIN; zie figuur 10.

⁵ De Diamond DA 42 Twin Star is een vierzits, tweemotorig, propeller-aangedreven vliegtuig.

⁶ Vervangen MSB 40-070, MSB D4-079 en MSB F4-024/1, waarin de identificatie van het onderdeelnummer van de bevestigingsbeugel van de passagiersdeur wordt voorgeschreven en indien nodig de vervanging daarvan.

⁷ Onder andere serienummer D4.001 t/m D4.249.

Hoewel er volgens AD 2010-0235 meer dan 30 meldingen waren binnengekomen over het verlies tijdens de vlucht van een passagiersdeur van een Diamond-toestel, verklaarde de Oostenrijkse Aircraft Accident Investigation Branch dat de deur van de PH-TIN de eerste was die zij hadden ontvangen en onderzocht. Volgens Diamond Aircraft Industries GmbH was het tijdens deze vluchten verliezen van een passagiersdeur veroorzaakt door het feit dat de bemanning de passagiersdeur, voorafgaand aan de vlucht, niet goed had gesloten met behulp van het primaire vergrendelingsmechanisme.

De afgebroken passagiersdeur werd onderzocht door vliegtuigbouwer Diamond Aircraft Industries GmbH in de aanwezigheid van een onderzoeker van de Oostenrijkse Aircraft Accident Investigation Branch. Het bijbehorende onderzoeksrapport van Diamond Aircraft Industries GmbH werd ontvangen door de Onderzoeksraad voor Veiligheid. Daarin werd geconcludeerd dat er geen bewijs was gevonden van een storing van een onderdeel van de passagiersdeur.

Daarnaast werden door de Oostenrijkse Aircraft Accident Investigation Branch, de nationale autoriteit Austro Control GmbH en Diamond Aircraft Industries GmbH gezamenlijk de volgende inspecties en tests uitgevoerd:

- *Nauwkeurig visueel onderzoek van de passagiersdeur.*
- *Microscopische analyses/inspecties van de voorste deurscharnierbeugel.*
- *Hogesnelheidstaxitests met een identiek samengestelde DA 40 waarvan de nooddeurpen was verwijderd om een beschadigd voorste scharnier te simuleren en waarvan de handgreep van de passagiersdeur was vergrendeld. Het doel hiervan was de mogelijkheid te evalueren van het spontaan ontgrendelen van de handgreep. Het resultaat was dat er geen spontane ontgrendeling optrad als gevolg van een 'zacht' voorste scharnier.*
- *Tests waarbij de nooddeurpen niet volledig in zijn vergrendelde positie zat en de deur niet vergrendeld was en op zijn plaats werd gehouden door de veiligheidsgrendel. Daarbij werd sterke zijwaarts en omhoog/omlaag gerichte handkracht toegepast. Voor aanvullende informatie, zie bijlage A.*

De fabrikant verklaarde dat hij geen snelle taxitest heeft uitgevoerd waarbij de nooddeurpen was verwijderd en de handgreep van de passagiersdeur geopend was en de deur alleen werd vastgehouden door de veiligheidsgrendel. Dit omdat het standaardonderhoud de inspectie voorschrijft van de passagiersdeur en de vergrendeling daarvan bij elke geplande 100-uurs onderhoudsbeurt. Voor aanvullende informatie, zie bijlage A.

De Onderzoeksraad voor Veiligheid heeft geen verslag van deze inspecties ontvangen, maar werd via e-mail door de Oostenrijkse Aircraft Accident Investigation Branch geïnformeerd over de bevindingen.

Men kwam tot de volgende conclusies:

- *De passagiersdeur was tijdens de vlucht niet goed gesloten en vergrendeld.*
- *De voorste deurscharnierbeugel vertoonde beschadigingen die waren veroorzaakt door een overmatige speling van het onderdeel zelf.*
- *De noodhendel stond niet in de daarvoor bestemde (gesloten) positie. De nooddeurpen zat niet in het achterste blinde gat. Dit heeft niet aanzienlijk bijgedragen aan de speling van het voorste scharnier. Het zou kunnen hebben bijgedragen aan beschadiging van het scharnier, maar dit valt onder de procedure uit het onderhoudshandboek van het vliegtuig, die de inspectie voorschrijft van de passagiersdeur en de vergrendeling daarvan tijdens elke geplande 100-uurs onderhoudsbeurt.*

- *Het is niet bekend of de beugel van het voorste deurscharnier vóór de betreffende vlucht is gebroken of beschadigd. Er waren echter zichtbare markeringen aanwezig op het voorste deurscharnier van beweging van de pen van de noodontgrendeling, wat aangeeft dat de deur voor een langere periode in dit gebied heeft bewogen.*
- *Als gevolg van de overmatige speling van de voorste scharnierbeugel, in combinatie met een ontgrendelde deur, kon de deur omhoog bewegen aan de voorste bovenzijde. Dit zorgde ervoor dat de veiligheidsgrendel werd gedeactiveerd en de deur afbrak van het vliegtuig.*

Men kwam onder andere tot de volgende bevinding:

Het basisidee van AD 2010-0235R1 was ervoor te zorgen dat, in het geval de passagiersdeur niet gesloten en vergrendeld is, de passagiersdeur wordt vastgehouden door de veiligheidsgrendel. De bedoeling van de fabrikant was om extra veiligheid te bieden, ook tijdens de vlucht. Dit gebeurt echter niet als de deur niet gesloten of vergrendeld is en als de voorste scharnierbeugel beschadigd is en/of overmatige speling heeft. De deur kan aan de voorste bovenzijde naar boven bewegen en kan de veiligheidsgrendel de-activeren, waardoor de deur afbreekt van het vliegtuig.

Testvluchten

Diamond Aircraft Industries GmbH heeft vluchten uitgevoerd met de handgreep van de passagiersdeur geopend (onbeschadigd voorste scharnier) om het functioneren van de veiligheidsgrendel te controleren als onderdeel van een demonstratie om aan te tonen dat wordt voldaan aan de herziene noodprocedure en de vervanging van de veiligheidsgrendel. De bijbehorende rapporten zijn door het Europees agentschap voor de veiligheid van de luchtvaart gecontroleerd en zijn beschikbaar gesteld aan de Amerikaanse Federal Aviation Administration voordat Airworthiness Directive 2010-0235 werd gepubliceerd. De deur liet de neiging zien iets open te gaan, maar werd altijd met succes tegengehouden door de veiligheidsgrendel.

Noodhendel

Hoewel de hendel voor de bediening van de noodontgrendeling van de passagiersdeur wordt beveiligd door een borgdraad, is het mogelijk dat de nooddeurpen uit het blinde gat beweegt, aangezien het gehele paneel, waarin de hendel is bevestigd, beweegbaar is als gevolg van een pakking. Onder verschillende omstandigheden is het mogelijk dat de hendel van de noodontgrendeling zich niet volledig in de gesloten (vergrendelde) positie bevindt en speling en/of schade veroorzaakt aan de scharnierbeugel van de deur. Als gevolg van het fabricageproces krijgt ieder vliegtuig een tolerantie voor de lengte van de nooddeurpen. Zelfs als de hendel van de noodontgrendeling zich visueel (binnen de cabine, naar boven kijkend op het paneel) in de gesloten stand op het plafondpaneel bevindt, kan het gebeuren dat de pen niet volledig in het gat zit. Ook het Aircraft Maintenance Manual bevat geen inspecties van de juiste positie van de noodhendel. Daarin wordt alleen de visuele inspectie beschreven van de scharnierbeugels van de deur.

Onderhoudsbedrijf

De vliegtuigonderhoudstechnicus die onderhoud had verricht aan de PH-TIN verklaarde dat de nooddeurpen niet uit het achterste blinde gat was bewogen. Hij had de hendel van de noodontgrendeling op 20 mei 2011 gecontroleerd in overeenstemming met het verplichte Service Bulletin D4-074. Deze controle had geen overmatige speling aangetoond van het voorste deurscharnier, veroorzaakt door de nooddeurpen.

De monteur verklaarde ook dat de borgdraad die de noodhendel van de passagiersdeur vastzet, onbeschadigd was nadat de deur was losgeraakt.

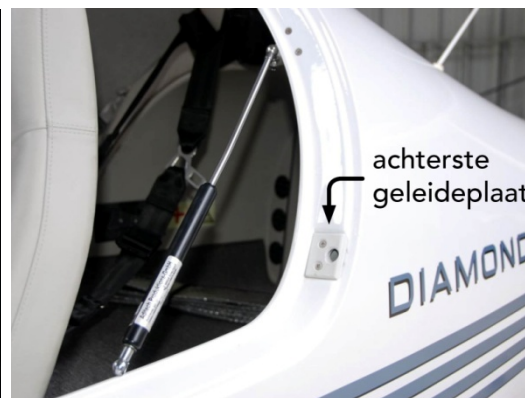
Scenario

De bestuurder verklaarde dat het fysiek onmogelijk is om de deur te sluiten als je in de linker-voorstoel zit. Daarom was het zijn gewoonte de deur te sluiten en vergrendelen voordat hij aan boord van het vliegtuig ging. Daarna werd het onderdeel 'passagiersdeur ... GESLOTEN en VERGRENDELD' tweemaal gecontroleerd bij het uitvoeren van de checklists.

De verklaring van de bestuurder dat de passagiersdeur correct was gesloten voorafgaand aan de vlucht, komt niet overeen met de resultaten van de onderzoeken en tests die zijn uitgevoerd. Het scenario dat de passagiersdeur goed was gesloten en daarna open ging en afbrak kon niet worden gereproduceerd. Als de deur goed zou zijn gesloten, dan zouden er beschadigingen zichtbaar moeten zijn op de geleideplaten in de romp, veroorzaakt door de borgpennen. Zie figuren 11 en 12. Op geen van beide platen waren beschadigingen zichtbaar. De borgpennen gaan in de romp wanneer de deur wordt vergrendeld met behulp van de handgreep.



Figuur 11: voorste geleideplaat in romp
(bron: W.L. Nijdam)



Figuur 12: achterste geleideplaat in romp
(bron: W.L. Nijdam)

Daarom wordt geconcludeerd dat de twee borgpennen van het sluitmechanisme van de passagiersdeur zich niet in de geleideplaten in de vliegtuigromp bevonden op het moment dat de deur afbrak. Dit kan worden verklaard door het scenario dat de handgreep zich niet in de vergrendelde stand bevond. Als gevolg daarvan bewoog de deur aan de voorste bovenzijde naar boven en werd de veiligheidsgrendel gedeactiveerd. Vervolgens brak de deur van het vliegtuig af.

Op basis van de resultaten van de testvluchten die werden uitgevoerd door de fabrikant, waaruit bleek dat de veiligheidsgrendel in staat was te voorkomen dat de deur tijdens de vlucht openging, wordt geconcludeerd dat de overmatige speling van het voorste deurscharnier de meest waarschijnlijke bijdragende factor vormde bij het afbreken van de deur. Deze speling, in combinatie met het feit dat de deur niet was vergrendeld, zorgde voor het deactiveren van de veiligheidsgrendel. Onder deze omstandigheden kon de verbeterde bevestigingsbeugel niet voorkomen dat de deur openging en afbrak.

Waarom het dertien minuten duurde voordat er een 'deur open' waarschuwing werd weergegeven op het primaire vluchtdisplay, is niet onderzocht. Als de handgreep niet in de vergrendelde stand stond, zou de waarschuwing al aan het begin van de vlucht moeten zijn weergegeven.

CONCLUSIES

De meest waarschijnlijke oorzaak van het afbreken van de deur was dat de handgreep niet in de vergrendelde stand stond, in combinatie met overmatige speling in de voorste scharnierbeugel. Als gevolg daarvan bewoog de deur aan de voorste bovenzijde naar boven en werd de veiligheids-grendel gedeactiveerd. Vervolgens brak de deur van het vliegtuig af.

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

BIJLAGE A: AANVULLENDE INFORMATIE VAN DIAMOND AIRCRAFT INDUSTRIES GMBH

Aanvullende informatie betreffende de tests waarbij de nooddeurpen niet volledig in zijn vergrendelde positie zat en de deur niet vergrendeld was en op zijn plaats werd gehouden door de veiligheidsgrendel. Daarbij werd sterke zijwaarts en omhoog/omlaag gerichte handkracht toegepast.

Test 1: De bout van de noodhendel werd verplaatst in de vliegrichting waardoor de nooddeurpen loskwam van het achterste gedeelte van de aluminium beugel waarin de scharnierbeugel bevestigd zit. De nooddeurpen zat nog steeds over de volle lengte vast aan de koolstofvezel scharnierbeugel. Met de hand werd sterke zijwaarts en omhoog/omlaag gerichte kracht uitgeoefend op de geopende deur die werd vastgehouden door de veiligheidsgrendel. De toegenomen speling was nauwelijks merkbaar.

Test 2: De bout van de noodhendel werd verder naar voren verplaatst, waardoor ongeveer een derde (6 mm) van de volledige lengte van de koolstofvezel scharnierbeugel vast zat. De zijspeling steeg naar ongeveer +/- 0,5 mm bij het toepassen van sterke zijwaarts en omhoog/omlaag gerichte handkracht op de ontgrendelde deur, die werd vastgehouden door de veiligheidsgrendel. Er was nog voldoende speling (ongeveer 1,5 mm) tussen de koolstofvezel scharnierbeugel en de uit composietmaterialen opgebouwde romp.

Aanvullende informatie betreffende de procedure uit het onderhoudshandboek die de inspectie voorschrijft van de passagiersdeur en de vergrendeling daarvan.

De detectie van schade aan scharnieren maakt deel uit van het standaard onderhoud en valt onder de tijdelijke herziening van het Airplane Maintenance Manual AMM-TR-MAM 42-334 voor vliegtuigen uit de DA 42-serie, het DA 40 D/F Airplane Maintenance Manual en het DA 40 NG Airplane Maintenance Manual die de inspectie voorschrijven van de passagiersdeur en de vergrendeling daarvan tijdens elke geplande 100-uurs onderhoudsinspectie. Beschadigde deurscharnieren kunnen worden gerepareerd aan de hand van reparatie-instructie RÄM 42-131/a of RÄM 40-127/a.

Het Airplane Flight Manual instrueert de bestuurder twee keer te controleren of de passagiersdeur gesloten is:

Eerst in hoofdstuk 4A.3.2 - 'before starting the engine' checklist: "Passagiersdeur gesloten en vergrendeld", en dan nogmaals in hoofdstuk 4A.3.6 - 'before take-off' checklist: "Passagiersdeur check gesloten en vergrendeld".