

Van startbaan geraakt na afbreken start
van de Onur Air MD-88, registratie TC-ONP,
Luchthaven Groningen Eelde Airport,
17 juni 2003

Den Haag, 20 april 2006 (onderzoeksnummer 2003071)

De definitieve rapporten van de Onderzoeksraad zijn openbaar
Alle rapporten zijn beschikbaar via de website van de Onderzoeksraad:
www.Onderzoeksraad.nl

DE ONDERZOEKSRAAD VOOR VEILIGHEID

De Onderzoeksraad voor Veiligheid is ingesteld met als taak te onderzoeken en vast te stellen wat de oorzaken of vermoedelijke oorzaken zijn van individuele of categorieën voorvallen in alle sectoren. Het doel van een dergelijk onderzoek is uitsluitend toekomstige ongevallen of incidenten te voorkomen en indien de uitkomsten van één en ander daartoe aanleiding geven, daaraan aanbevelingen te verbinden. De organisatie bestaat uit een Raad met vijf vaste leden en kent daarnaast een tiental vaste commissies. Voor specifieke onderzoeken worden speciale begeleidingscommissies in het leven geroepen. De Onderzoeksraad wordt ondersteund door een bureau waar onderzoekers, secretaris-rapporteurs en een ondersteunende staf deel van uitmaken.

De Onderzoeksraad voor Veiligheid is de rechtsopvolger van de Raad voor de Transportveiligheid. Het onderhavige onderzoek is uitgevoerd door de Raad voor de Transportveiligheid maar wordt uitgebracht onder verantwoordelijkheid van de Onderzoeksraad.

Voorzitter:	Onderzoeksraad prof. mr. Pieter van Vollenhoven mr. J.A. Hulsenbek mw. A. van den Berg prof. dr. ing. F.J.H. Mertens dr. ir. J.P. Visser	Voorzitter:	Commissie Luchtvaart dr. ir. J.P. Visser mr. J.A. Hulsenbek J.T. Bakker B.M. van Balen ¹ J. Marijnen mr. H. Munniks de Jongh Luchsinger ir. J.G.W. van Ruitenbeek
		Secretaris:	ing. K.E. Beumkes
Algemeen secretaris:	Bureau management mw. mr. M. Visser	Projectleider:	Projectteam mr. ing. G.J. Vogelaar G.J.M. Oomen ing. A. Samplonius
Hoofd afdeling aanbevelingen:	drs. J.H. Pongers		
Hoofd afdeling onderzoek:	H.J. Klumper		
Bezoekadres:	Anna van Saksenlaan 50 2593 HT Den Haag	Postadres:	Postbus 95404 2509 CK Den Haag
Telefoon:	+31 (0)70 333 7000	Telefax:	+31 (0)70 333 7077
Internet:	www.Onderzoeksraad.nl		

¹ Tot 1 februari 2006

INHOUDSOPGAVE

BESCHOUWING	4
LIJST VAN AFKORTINGEN	13
1 FEITELIJKE INFORMATIE	18
1.1 VERLOOP VAN DE VLUCHT	17
1.2 VERWONDINGEN BIJ PERSONEN	19
1.3 SCHADE AAN HET VLIEGTUIG	20
1.4 ANDERE SCHADE	20
1.5 GEGEVENS VAN HET BETROKKEN PERSONEEL	20
1.6 GEGEVENS VAN HET VLIEGTUIG	21
1.6.1 <i>Algemeen</i>	21
1.6.2 <i>Relevante stuwkrachtingsinstellingen, snelheden en instellingen van de flaps</i>	21
1.6.3 <i>Prestatiegegevens over de start</i>	23
1.6.4 <i>Startgewicht, zwaartepunt en instellingen van de flaps</i>	24
1.6.5 <i>Onderzoek naar vliegtuigsystemen</i>	26
1.7 METEOROLOGISCHE GEGEVENS	28
1.8 NAVIGATIEHULPMIDDELEN	28
1.9 COMMUNICATIE EN OPNAMEN	28
1.10 GEGEVENS VLIEGVELD	28
1.11 VLUCHTREGISTRATIE APPARATUUR	29
1.11.1 <i>Cockpit voice recorder</i>	29
1.11.2 <i>Vluchtdatarecorder</i>	29
1.12 BESCHRIJVING VAN DE SCHADE	29
1.12.1 <i>Algemeen</i>	29
1.12.2 <i>Schade aan het vliegtuig</i>	29
1.13 MEDISCHE EN PATHOLOGISCHE GEGEVENS	30
1.14 BRAND	30
1.15 OVERLEVINGSASPECTEN	30
1.15.1 <i>Briefing inzake vluchtveiligheid en evacuatie</i>	30
1.15.2 <i>Vliegtuiguitgangen</i>	31
1.15.3 <i>Luchtvaartbrandweer</i>	32
1.15.4 <i>Overrun gebied</i>	33
1.16 TESTS EN ONDERZOEK	34
1.17 ORGANISATIE EN MANAGEMENTINFORMATIE	34
1.18 AANVULLENDE INFORMATIE	34
1.18.1 <i>Vragenlijst passagiers</i>	34
1.18.2 <i>Technisch onderzoek vliegtuig</i>	35
1.18.3 <i>Toezicht</i>	35
1.18.4 <i>Andere vergelijkbare gebeurtenissen</i>	37
1.19 NUTTIGE OF EFFICIENTE ONDERZOEKSMETHODEN	38
2 ANALYSE	41
2.1 GEMISTE NADERING	40
2.2 ALGEMENE OPMERKING	40
2.3 LOAD EN TRIM SHEET	40
2.3.1 <i>Startgewicht</i>	40
2.3.2 <i>Zwaartepunt</i>	40
2.4 START	42
2.4.1 <i>Startbaan</i>	42
2.4.2 <i>Stuwkracht bij de start</i>	42
2.4.3 <i>Stabilizer warning</i>	42
2.4.4 <i>Stabilizer instelling</i>	43
2.4.5 <i>Flaps</i>	43
2.4.6 <i>Snelheden</i>	44
2.4.7 <i>Stuurkracht van het hoogteroer</i>	44
2.4.8 <i>Afgebroken start</i>	45

2.4.9	<i>Factoren die de resterende stopafstand beïnvloeden</i>	45
2.4.10	<i>Gevolgen</i>	46
2.5	OVERLEVINGSASPECTEN	46
2.5.1	<i>Overrun gebied</i>	46
2.5.2	<i>Evacuatie</i>	47
2.5.3	<i>Reactie op de noodsituatie</i>	47
2.6	ORGANISATIE EN MANAGEMENTFACTOREN	48
2.7	MENSELIJKE FACTOREN	48
2.8	CREW RESOURCE MANAGEMENT	49
2.9	TOEZICHT	50
3	CONCLUSIES	53
3.1	BEVINDINGEN	52
3.2	OORZAKEN	54
4	AANBEVELINGEN	56
BIJLAGEN		
A	RTOLW tabel startbaan 23	
B	deel A: vliegtuigprestaties	
	deel B: TC-ONP startprestatie Luchthaven Groningen Airport Eelde	
C	deel A: Load and trim sheet	
	deel B: berekening feitelijke belading en stabilizer trim positie	
D	deel A: Beschrijving besturingssysteem om de dwarsas	
	deel B: Tests	
E	deel A: stabilizer warning system in meer detail	
	deel B: Omstandigheden voor een stabilizer warning	
F	Transcript LVL	
G	Transcript CVR	
H	Vluchtdatarecorder plot	
I	Toezicht	
J	Technisch onderzoek vliegtuig	
K	Load and trim sheet door de bemanning gemaakt	
L	Feitelijke informatie over passagiersgewichten & verdeling	
M	Vragenlijst & resultaten passagiers	
N	Boeing onderzoek naar de stuurkrachten & prestaties	

Het onderzoek van de Onderzoeksraad is, conform Bijlage 13 bij het Verdrag van Chicago alsmede Richtlijn nr. 94/56/EG, houdende vaststelling van de grondbeginselen van 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.

N.B.

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

BESCHOUWING

Op 17 juni 2003 brak de bemanning van een MD-88 (Boeing McDonnell Douglas) van de Turkse chartermaatschappij Onur Air op de luchthaven Groningen Airport Eelde in een laat stadium de start af, met als gevolg dat het vliegtuig het einde van de baan afreed. Het vliegtuig en een deel van de luchthaveninfrastructuur werden daarbij ernstig beschadigd. In het vliegtuig zaten 142 passagiers en 7 bemanningsleden. Geen van de inzittenden raakte bij het ongeval noemenswaardig gewond.

Uit het onderzoek blijkt dat de bemanning aanvankelijk de start onderbrak omdat een akoestisch waarschuwingssignaal werd geactiveerd. Dit signaal betrof een waarschuwing voor een onjuiste instelling van de stabilizer trim van het hoogtesturingssysteem. De bemanning heeft, hoewel deze er wel waren, bij controle geen bijzonderheden geconstateerd. Na deze korte onderbreking werd de start hervat en toen het (repeterende) akoestische waarschuwingssignaal weer afging werd het door de bemanning genegeerd. Met dit signaal had, naar de mening van de Onderzoeksraad, niet gestart mogen worden. Daarnaast is er in het onderzoek een aantal andere operationele tekortkomingen geconstateerd die voornamelijk betrekking hebben op de belading, de daaruit voortvloeiende zwaartepuntligging van het toestel en de manier waarop daar operationeel mee is omgegaan.

Toen de gezagvoerder merkte dat de benodigde stuurkracht om het vliegtuig op te laten stijgen significant hoger was dan normaal, besloot hij de start af te breken. Op dat moment was de resterende baanlengte te kort om het vliegtuig op de startbaan nog tot stilstand te kunnen brengen. Nadat het vliegtuig voorbij het eind van de baan in botsing kwam met de naderingsverlichting en de ondergrondse betonconstructies van het naderingsverlichtingssysteem, kwam het in de zachte ondergrond tot stilstand, met ernstige schade tot gevolg.

Kort nadat het vliegtuig tot stilstand was gekomen, kwam de evacuatie op gang. De belangrijkste constatering bij de evacuatie zijn dat de cabinebemanning onvoldoende evacuatie-instructies gaf en dat niet alle bruikbare cabine-uitgangen werden benut. Hierdoor werd de evacuatie gehinderd. Voorts verklaarde het merendeel van de passagiers dat de bemanning onvoldoende verstaanbaar Engels sprak.

Het risico voor het ontstaan van brand bij een botsing neemt toe bij de aanwezigheid van ondergrondse transformatorputten¹ in zachte grond in de directe nabijheid van de start- en landingsbaan. Bij dit ongeval is geen brand ontstaan en daardoor heeft het ongeval niet tot ernstige gevolgen voor passagiers en bemanning geleid. De evacuatie na het voorval verliep moeizaam.

Het negeren van het (repetierend) akoestisch waarschuwingssignaal is met het oog op de veiligheid volgens de Onderzoeksraad onjuist en zeer ernstig. Onur Air heeft dit in reactie op de inzageronde van dit rapport erkend en heeft direct na het voorval interne maatregelen getroffen.

Bij de Onderzoeksraad is echter de vraag gerezen of hier sprake is van een incidentele fout of van een structureel veiligheidstekort bij de luchtvaartmaatschappij Onur Air. Gelet op het bovenstaande - structureel en/of incidenteel - heeft de Onderzoeksraad onderzocht of er meer ongevallen zijn geweest met Onur Air en of er wereldwijd vergelijkbare ongevallen zijn geweest. De Onderzoeksraad heeft zich in het rapport beperkt tot de ICAO database. Verder heeft de Onderzoeksraad gebruik gemaakt van een onlangs gepubliceerd rapport van het Franse BEA (Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile). Dit rapport betreft een fataal ongeval met een Boeing 727 in Benin (Afrika) op 25 december 2003.

Uit het onderzoek van de ICAO database is gebleken dat er géén andere (gepubliceerde) ongevallen van Onur Air bekend zijn. Wel zijn er 37 vergelijkbare ongevallen bekend, deze hebben wereldwijd sinds 1995 plaats gevonden. Hierbij zijn 30 gevallen waarbij een vliegtuig na een afgebroken start aan het einde van de startbaan afreed. In de meeste gevallen betrof

¹ In het verlengde van de betreffende startbaan bevinden zich betonnen transformatorputten waarin installaties voor de baanverlichting zijn ondergebracht.

het een afgebroken start nadat de zogenaamde V_1 take-off decision speed² was gepasseerd (net zoals bij het Onur Air ongeval). In veel gevallen waren de vliegtuigprestaties afgenomen door een hoger actueel vliegtuiggewicht en door een onjuiste ligging van het zwaartepunt. In één geval werd een waarschuwingssysteem genegeerd. Ook bleek in sommige gevallen dat motoren die onder de vleugel(s) hingen afbraken, wat veelal werd gevolgd door brand.

GEWICHT- EN ZWAARTEPUNTSBEPALING

Het onderzoek van het waarschuwingssysteem en van de zwaartepuntsmeting toonde aan dat dezelfde stuurkrachtproblematiek zich kan manifesteren zonder dat het waarschuwingssysteem afgaat. Voorts is uit het onderzoek gebleken dat de grootste bijdrage aan de te grote stuurkrachten veroorzaakt werd doordat het werkelijke zwaartepunt veel verder naar voren lag dan door de bemanning was berekend.

Dit blijkt ook een wezenlijke rol te spelen in een onlangs door het Franse BEA gepubliceerd rapport van een verongelukte Boeing 727 met meer dan 130 dodelijke slachtoffers in Benin op 25 december 2003. Tijdens de start wilde het vliegtuig niet goed roteren, daardoor stortte het in het verlengde van de baan in zee.³ Vergelijkbare zwaartepuntsproblematiek komt naar voren in het nog lopende onderzoek naar het ernstige incident met een Boeing 737 van Transavia op Rotterdam Airport in 2003.

De fabrikant van de betrokken MD-88 geeft aan dat voor een goede instelling van het hoogteroerbesturingssysteem nauwkeurige informatie nodig is. Dit impliceert dat de procedures (inzake zwaartepuntsberekening en het beladen van het vliegtuig) correct moeten worden uitgevoerd. Indien het bovenstaande, bijvoorbeeld door menselijk falen niet gebeurt, kan het werkelijke zwaartepunt (mogelijk zelfs extreem) afwijken van het ingevoerde zwaartepunt. Omdat dit bij veel vliegtuigen niet is vast te stellen, lijkt een zogenaamd 'self sensing system' noodzakelijk.

Aan boord van de huidige generatie vliegtuigen bestaan meerdere systemen die de mens (bestuurder) beschermen tegen falen, juist omdat ze zo essentieel zijn voor de veiligheid. Het is opmerkelijk dat dit voor zwaartepunt gerelateerde problematiek nog niet is opgelost, want dit is naar de mening van de Onderzoeksraad van dezelfde orde als bijvoorbeeld het (a) stall speed warning system⁴, het (b) ground proximity warning system (GPWS)⁵, en (c) landing gear systems.⁶

Ontwikkelingen bij de nieuwste vliegtuigen, zoals de Boeing 777 en de Boeing 747-400, die zijn voorzien van zwaartepunt meetsystemen, geven aan dat de sector dit belang onderkent. Er is echter geen verplichting vanuit de overheid om over dergelijke systemen in nieuwe vliegtuigen te beschikken. Door het ontbreken van deze verplichting zijn lang niet alle vliegtuigen voorzien van deze veiligheidsvoorziening en daarom is extra alertheid van maatschappijen en toezichthouders voor beladingsaspecten noodzakelijk.

Naar aanleiding van het ongeval met het Onur Air toestel heeft de Onderzoeksraad zich nader verdiept in het overheidstoezicht op (buitenlandse) chartermaatschappijen om te bezien in hoeverre daar verbeteringsmogelijkheden zijn waardoor de kans op het soort voorvallen als dat van Onur Air verkleind wordt.

OVERHEIDSTOEZICHT OP DE VEILIGHEID

Het basisprincipe van de internationale burgerluchtvaart is dat luchtvaartmaatschappijen worden gecertificeerd door het land van de vliegtuigregistratie of door het land van vestiging van de luchtvaartmaatschappij. Deze certificatie (waaronder het toezicht op de veiligheid) wordt zonder meer geaccepteerd door de andere landen. Dit principe werd jarenlang

² V_1 is de snelheid die de piloot gebruikt als referentie voor de beslissing om de start door te zetten of af te breken. In het laatste geval kan dan nog op de resterende startbaanlengte worden gestopt.

³ Het BEA-rapport vermeldt als directe oorzaak: "*The difficulty that the crew encountered in performing the rotation with an overloaded airplane whose forward centre of gravity was unknown to them*".

⁴ Waarschuwingssysteem voor te lage vliegsnelheid.

⁵ Waarschuwingssysteem voor te lage vlieghoogte.

⁶ Waarschuwingssysteem voor niet goed functionerend landingsgestel.

gehanteerd binnen de meeste landen ter wereld, in de Europese Unie en dus ook in Nederland.

Een principiële kentering in deze gang van zaken trad op vanaf 1996. Er vond een reeks van ongevallen plaats, met als dieptepunt het ongeval van een chartervlucht met een Turks geregistreerde Birgenair Boeing 757 met bestemming Frankfurt, die kort na de start verongelukte in de Atlantische Oceaan voor de kust van de Dominicaanse Republiek op 6 februari 1996 waarbij alle 189 inzittenden (voornamelijk Duitse toeristen) omkwamen.⁷ Daarop werd het initiatief genomen om buitenlandse (lees: alle) luchtvaartmaatschappijen op Europese luchthavens te inspecteren. Dit initiatief staat bekend als het SAFA-programma (Safety Assessment of Foreign Aircraft). SAFA-inspecties worden door de overheid uitgevoerd. De resultaten van deze SAFA-inspecties worden in een internationale database opgeslagen die wordt beheerd door de Joint Aviation Authorities (JAA). Over de rol van de JAA volgt verderop in deze beschouwing nadere informatie. De Onderzoeksraad heeft de betreffende SAFA-inspectierapporten opgevraagd.

Het ongeval met Onur Air op Eelde gebeurde op 17 juni 2003. Vanaf januari 2002 tot aan de dag van het ongeval, vonden in Europa bij ten minste 38 Onur Air vluchten SAFA-inspecties plaats. De meeste van deze SAFA-inspecties vonden plaats in Frankrijk en Duitsland, slechts één inspectie vond plaats in Nederland. In de eerste helft van 2003, vóór de datum van het ongeval, vonden in Nederland geen SAFA-inspecties op Onur Air vluchten plaats. SAFA-inspecties zijn niet bedoeld om structurele achterliggende veiligheidstekorten in beeld te brengen, maar geven een indicatie van punten die nadere aandacht verdienen.

HOE IS DE VEILIGHEID IN DE LUCHTVAART GEREGELD?

Hoe kan er dan toch een ongeval plaatsvinden waarbij ernstige veiligheidstekorten worden geconstateerd zoals het geval is bij deze Onur Air vlucht? Om dit te verklaren moet eerst uitgelegd worden hoe het systeem van veiligheidsbeheersing in de luchtvaart is geregeld. Enerzijds gelden de (gecertificeerde) gebruiks- en onderhoudsvoorschriften van de fabrikant van het vliegtuig. Anderzijds geldt de internationale luchtvaartregelgeving ten behoeve van de vliegveiligheid.

Het basisprincipe van internationale regelgeving is dat elke staat zijn soevereiniteit behoudt en daarmee zelf verantwoordelijk is voor zijn eigen luchtvaartregelgeving en veiligheidstoezicht. Internationale regelgeving heeft daar invloed op. In het geval van luchtvaartoperaties tussen Turkije en Nederland bepalen internationale organisaties en verdragen mede hoe het veiligheidstoezicht van dergelijke luchtvaartoperaties is georganiseerd.

INTERNATIONALE BURGERLUCHTVAARTORGANISATIE ICAO

De belangrijkste organisatie op het gebied van de burgerluchtvaart is de internationale burgerluchtvaartorganisatie (ICAO). Deze organisatie is in 1944 ontstaan uit het verdrag van Chicago en is een agentschap van de Verenigde Naties. ICAO heeft een minimaal aantal verplichtingen (standards) en aanbevelingen (recommended practices) bepaald voor de veiligheid van de internationale burgerluchtvaart. Dat hier enkel sprake is van het hoogst noodzakelijke, is naar de mening van de Onderzoeksraad een onvermijdelijk gevolg van de bereikte compromissen tussen de (huidige) 188 ICAO-lidstaten; de ICAO-regels moeten dan ook gezien worden als het 'internationaal minimaal noodzakelijke veiligheidsniveau vanuit het beginsel van gelijke kansen'.

Individuele landen zijn binnen het ICAO regime zelf verantwoordelijk voor hun eigen luchtvaart, maar moeten de verplichtingen en aanbevelingen van ICAO in acht nemen. Dit houdt in dat de verplichtingen in nationale wet- en regelgeving moeten worden vastgelegd. Lidstaten dienen het aan ICAO te melden wanneer zij van de standards en/of de aanbevelingen afwijken. Aan de opvolging van de ICAO-regels is in internationaal verband geen sanctiebeleid verbonden. Op basis van de gemelde afwijkingen worden enerzijds

⁷ De aanleiding van het ongeval was een verstopte pitotbuis, waardoor de snelheidsaanwijzing van de gezagvoerder onbetrouwbaar was. Het onderzoeksrapport vermeldt als oorzakelijke factoren onder meer veiligheidstekorten bij het vliegtuigonderhoud, de vluchtuitvoering, kennis over de vliegtuigsystemen en het ontbreken van crew resource management.

luchtvaartmaatschappijen in staat gesteld te bepalen of ze wel of niet naar een land kunnen/willen vliegen, terwijl anderzijds lidstaten in staat worden gesteld om na te gaan of ze een luchtvaartmaatschappij uit een andere lidstaat wel willen ontvangen.

In de praktijk blijkt dat niet ieder land aan de verplichtingen van ICAO voldoet, terwijl er in die situaties geen afwijkingen zijn gemeld. Dit heeft er uiteindelijk toe geleid dat ICAO in 1996 een programma is gestart waarbij de nationale overheidsinstanties die verantwoordelijk zijn voor wet-en regelgeving in de burgerluchtvaart aan een inspectie (audit) worden onderworpen ('top-down'). Dit betreft een audit met een opvolging ('follow-up'). Een nieuwe cyclus (audit + follow-up) onder de lidstaten is eind 2005 opgestart door ICAO. Tijdens deze audit wordt de implementatie van de ICAO verplichtingen door de desbetreffende overheid onderzocht.

EUROPEAN CIVIL AVIATION CONFERENCE

Naast ICAO bestaan er nog meer (regionale) internationale organisaties die zich bezig houden met (veiligheids)regelgeving. Één daarvan is de intergouvernementele (Europese) organisatie European Civil Aviation Conference (ECAC) die is opgericht in 1955. Met de oprichting van de ECAC door een aantal West-en Oost-Europese landen werden de luchtvaartbelangen voor deze regio onderstreept.⁸ Dit blijkt onder meer uit een van de doelstellingen van de ECAC bij de oprichting:

"(...) generally to review the development of intra-European air transport with the object of promoting the co-ordination, the better utilisation and the orderly development of such air transport (...)".

[in algemene termen om de ontwikkeling van de Europese luchtvaart onder de loep te nemen met als doel het bevorderen van de coördinatie en een beter gebruik van de Europese luchtvaart en tevens van een goede ontwikkeling van deze luchtvaart]

ECAC ondersteunt de uitgangspunten van ICAO. De doelstellingen van de huidige ECAC-organisatie zijn:

- harmoniseren van burgerluchtvaartregelgeving en -gebruiken onder de lidstaten;
- promoten van begrip inzake het luchtvaartbeleid tussen de lidstaten en andere delen van de wereld.

Een aan de ECAC geassocieerde organisatie is de Joint Aviation Authorities (JAA), waarin een aantal Europese nationale overheidsinstanties die verantwoordelijk zijn voor regelgeving in de burgerluchtvaart (waaronder het veiligheidstoezicht) zijn verenigd.⁹ Omdat verschillen in regelgeving tussen ECAC-lidstaten bleven bestaan, kwam in 1970 in het kader van de ECAC -doelstellingen een aantal Europese landen bijeen om afspraken te maken over gezamenlijke certificatieregels voor grote verkeersvliegtuigen en vliegtuigmotoren. Deze afspraken waren aanvankelijk nodig voor de Europese luchtvaartindustrie (waaronder Airbus). Sinds 1987 is het werkgebied van de JAA uitgebreid tot het ontwikkelen en implementeren van gezamenlijke veiligheidsregelgeving en -procedures. Deze samenwerking is gericht op het verkrijgen van hoge en consistente veiligheidsstandaards en een 'level playing field' voor concurrentie in Europa. Daarbij is veel nadruk gelegd op harmonisatie tussen de JAA-regelgeving en de Amerikaanse regelgeving.

Het JAA lidmaatschap staat open voor ECAC leden. De ECAC -lidstaten zijn zelf verantwoordelijk voor de implementatie van de JAA-regelgeving in hun nationale wetgeving. Aan de opvolging van de JAA-regels is –vergelijkbaar met de ICAO regels– in internationaal verband geen sanctiebeleid verbonden.

Met de oprichting van de JAA werd een begin gemaakt met meer uniforme regelgeving tussen de ECAC-lidstaten. Het ontbrak echter nog aan een instrument om te kunnen inspecteren of de vliegtuigen aan de regelgeving voldeden. Mede als gevolg van een reeks van ongevallen werd door de ECAC-lidstaten in 1996 het SAFA-programma (Safety Assessment of Foreign Aircraft) gestart.

⁸ De ECAC bestaat uit 42 lidstaten, waarvan alle 25 EU-lidstaten, www.ecac-ceac.org.

⁹ Er zijn 40 JAA-lidstaten. De JAA-lidstaten zijn allen ECAC-lidstaten. 25 JAA lidstaten zijn tevens EU-lidstaat, www.jaa.nl.

Het SAFA-programma houdt in dat ECAC-lidstaten op hun luchthavens alle vliegtuigen van de andere ECAC-lidstaten en vliegtuigen van niet-ECAC lidstaten kunnen inspecteren. Deze ECAC 'bottom-up' inspectie van vliegtuigen is complementair aan de ICAO-audits van overheidsinstanties die verantwoordelijk zijn voor het veiligheidstoezicht ('top-down').

De resultaten van de ICAO-audits en de SAFA-inspecties worden in internationale databases opgeslagen en zijn toegankelijk voor de lidstaten. Zowel bij de ICAO-audits als bij de SAFA-inspecties bestaat het referentiekader uit de (minimale) verplichtingen (de standards) van ICAO. De Onderzoeksraad is van mening dat het een goede zaak zou zijn wanneer veiligheidsinformatie die uit de audits kan worden afgeleid beschikbaar komt voor het publiek. Dit dient op dusdanige wijze te geschieden dat het geen negatieve invloed heeft op de kwaliteit van de audits.

BURGERLUCHTVAARTVEILIGHEIDSORGANISATIE VAN DE EUROPESE UNIE

Omdat verschillen in de implementatie van de JAA-regelgeving tussen de ECAC-lidstaten bleven bestaan (JAA-regelgeving kan namelijk niet dwingend worden opgelegd aan de ECAC-lidstaten), hebben de 25 ECAC-lidstaten, die tevens lid zijn van de Europese Unie, in 2003 de European Aviation Safety Agency (EASA), een agentschap van de EU, opgericht. Met ingang van 28 september 2003 is EASA begonnen met de geleidelijke overname van de taken van de nationale luchtwaardigheidsautoriteiten. Ook worden JAA-regels bindend gemaakt en zal de JAA binnen twee tot drie jaar worden opgeheven.

EU-lidstaten dienen de EASA-regelgeving onverkort over te nemen, waardoor er geen verschillen in regelgeving tussen EU-lidstaten kunnen optreden. Omdat nog niet iedere ECAC-lidstaat lid is van de EU en om de eenheid binnen het Europese continent te handhaven, zal de JAA-zoals eerder vermeld nog enkele jaren blijven voortbestaan.

Turkije is een volledig JAA-lid. Uit onderzoek is gebleken dat een geplande JAA-audit om de implementatiestatus van de JAA-regelgeving te beoordelen is uitgesteld als gevolg van de verbanning van Onur Air in mei 2001. Deze audit is in november 2005 uitgevoerd. De resultaten van de audit zijn niet bekend.

AIR TRANSPORT AGREEMENT

Voordat een buitenlandse luchtvaartmaatschappij naar een Nederlandse luchthaven mag vliegen wordt een zogenaamde 'air transport agreement' (luchtvaartovereenkomst) opgesteld tussen de overheid van het land waar de luchtvaartmaatschappij is gevestigd en de Nederlandse overheid. In het geval van Onur Air zijn dat de Turkse Civil Aviation Authority (CAA) en het Nederlandse Directoraat-generaal Transport en Luchtvaart van het ministerie van Verkeer en Waterstaat. In de overeenkomst tussen Turkije en Nederland is geen paragraaf gewijd aan de veiligheid. Bekend is dat ECAC sinds 1997 het gebruik van een veiligheidsparagraaf in de overeenkomst stimuleert. In 1997 heeft de Nederlandse overheid in besprekingen met Turkije voorgesteld een bepaling over de veiligheid op te nemen. Turkije zag hier wel de noodzaak en waarde van in, maar vreesde voor eenzijdige toepassing. Een veiligheidsparagraaf is tot op heden dan ook geen onderdeel van het verdrag tussen Nederland en Turkije. Sinds 2003 wordt door de Nederlandse overheid in luchtvaartovereenkomsten standaard een veiligheidsparagraaf opgenomen.

Uit het onderzoek naar aanleiding van Onur Air blijkt dat bij het (jaarlijks) verlengen van de toestemming om op Nederlandse bestemmingen te vliegen geen bestudering van de beschikbare informatie van de ICAO-audits of van de SAFA-inspecties plaatsvindt.

SAFA-INSPECTIES

Uit het onderzoek is gebleken dat de SAFA-inspecties beperkt van omvang en aard zijn. Tijdens een SAFA-inspectie kijken de inspecteurs naar vliegtuig- en vliegdocumenten, vindt een visuele controle van de algemene staat van het vliegtuig plaats en kijkt men naar de conditie van de verplichte veiligheidsuitrusting in de cabine. De SAFA-inspecteurs mogen zelf geen panelen of luiken openen en vliegen niet mee. SAFA-inspecties kunnen vanwege de beperkte diepgang alleen een aanwijfsfunctie hebben en zijn dus geen vervanging voor adequaat overheidstoezicht in het land van herkomst van het vliegtuig.

De bevindingen van de SAFA-inspecties worden afhankelijk van de ernst van het gebrek in drie categorieën ingedeeld. Categorie 3 bevindingen zijn de zwaarste. Aan de SAFA-inspecties is in internationaal verband geen sanctiebeleid verbonden. Sancties kunnen alleen opgelegd worden via de nationale wet- en regelgeving.

In Nederland kunnen onder meer de volgende sancties worden opgelegd voor categorie 3 bevindingen:

- het vliegtuig aan de grond zetten gedurende 6 uur (artikel 11.2 deel 3 Wet Luchtvaart);
- het vliegtuig of de luchtvaartmaatschappij weren (artikel 1.3 en 5.3 Wet Luchtvaart).

Eind 2003 is een rapport van de Inspectie Verkeer en Waterstaat vrijgegeven waarin de resultaten van het onderzoek naar de grondafhandeling op de luchthaven Schiphol zijn vermeld.¹⁰ Aanleiding hiervoor waren de toenemende signalen van onveiligheid bij grondafhandelingsdiensten uit een eerder globaal onderzoek in 2001. Aan het onderzoek in 2002-2003 namen de divisie Luchtvaart (IVW DL), de divisie Vervoer (IVW DV) en de Arbeidsinspectie deel.

Één van de conclusies was dat meer aandacht moest worden besteed aan de belading van vliegtuigen. Als gevolg hiervan heeft de Inspectie meer geïnspecteerd op de belading van vliegtuigen. Vervolgens werd ook het aantal SAFA-inspecties op de Nederlandse luchthavens geïntensiveerd. Hierbij is onder meer de aandacht gericht op de zogenaamde 'low cost vakantiecarriers', waarbij het overheidstoezicht in het land van herkomst niet altijd voldoende is.

Vanwege het ontbreken van een uniforme aanpak in de EU heeft de Europese Commissie aangekondigd dat het SAFA-programma onderdeel wordt van EU-regelgeving. Voorts heeft de Europese Commissie in november 2005 overeenstemming bereikt over uniforme criteria voor het opstellen van een zwarte lijst van luchtvaartmaatschappijen die zijn verbannen door lidstaten.

Daarnaast heeft de EC voorstellen gedaan om de bevoegdheden van de EASA uit te breiden op onder meer onderstaande gebieden:

- controle of vliegtuigen voldoen aan essentiële EU-veiligheidseisen;
- certificatie van vliegtuigen afkomstig uit niet EU-lidstaten op dezelfde wijze als in de Verenigde Staten gebeurt.

De in de Verenigde Staten gebruikte methode¹¹, waarbij de Federal Aviation Administration (FAA) de buitenlandse luchtvaartmaatschappijen slechts na een certificatie toestemming geeft om bestemmingen binnen de Verenigde Staten aan te doen, blijkt al vele jaren te worden gebruikt. Hiermee kunnen luchtvaartmaatschappijen die niet aan de FAA-veiligheidseisen, zoals de ICAO verplichtingen en de mate van overheidstoezicht in het land van herkomst voldoen, worden geweerd. Tot op heden certificeert geen enkele EU-lidstaat luchtvaartmaatschappijen afkomstig uit niet EU-lidstaten.

OVERRUN AREA

Uit het onderzoek is gebleken dat op de luchthaven Groningen in het gebied na het baaneinde, de zogenaamde 'overrun area', ondergrondse betonconstructies (transformatorputten) in zachte ondergrond aanwezig zijn. De Onderzoeksraad is van mening dat bij een dergelijke combinatie (van ondergrondse constructies én zachte ondergrond) een groot risico voor brand voor de inzittenden bestaat bij botsing (dankzij de vliegtuigbrandstof, de kans op vonkvorming en de hete motoren).

Het feit dat de MD-88 van Onur Air een vliegtuigtype is waarvan de motoren niet onder de vleugel hangen, maar aan de achterzijde van de romp zijn gemonteerd heeft ergere gevolgen voorkomen. De kans op contact met de grond is in dergelijke gevallen namelijk minder waarschijnlijk.

¹⁰ *Safety First, Nulmeting van grondafhandeling op de luchthaven Schiphol*, 12 november 2003, www.ivw.nl.

¹¹ Federal Aviation Regulation Part 129: *foreign air carriers and foreign operators of U.S. registered aircraft engaged in common carriage*.

De Onderzoeksraad heeft onvoldoende in beeld of het geconstateerde risico op de luchthaven van Groningen kenmerkend is voor andere (grote) luchthavens in Nederland. Daarom acht de Onderzoeksraad het wenselijk dat hier onderzoek naar wordt gedaan.

RESUMEREND

Door het wereldwijde karakter van de luchtvaart blijkt het ingewikkeld om door middel van toezicht voldoende waarborgen voor veiligheid in te bouwen. De Onderzoeksraad voor Veiligheid constateert dat ondanks de beperkte inspectiemogelijkheden in het land van bestemming de SAFA-inspecties toch nog ernstige bevindingen (categorie 3) kunnen opleveren.

Ten aanzien van het overheidstoezicht kan het volgende worden geconstateerd:

- Het land van de vliegtuigregistratie is de eerstverantwoordelijke voor het toezicht.
- De Nederlandse overheid maakt bij het afgeven en verlengen van luchtvaartovereenkomsten onvoldoende gebruik van de voor haar beschikbare informatie (ICAO -audits) over buitenlandse overheden die eerstverantwoordelijk zijn voor het toezicht op luchtvaartmaatschappijen aldaar. SAFA-inspecties in het land van bestemming (niet zijnde het land van herkomst van het vliegtuig) zijn op basis van de gemaakte afspraken beperkt in reikwijdte en diepgang.
- Aan de uitkomsten van de ICAO-audits en SAFA-inspecties is in internationaal verband geen sanctiebeleid verbonden.

Ondanks alle maatregelen van ICAO en ECAC (respectievelijk audits/follow-up en SAFA) zijn diverse ongevallen, waaronder het ongeval met Onur Air in 2003, niet voorkomen. Hiermee is het vermoeden van de Onderzoeksraad bevestigd dat het structurele veiligheidstekort ligt bij het ontbreken van voldoende toezicht op de veiligheid. Ten eerste door de onderneming zelf, maar ook het toezicht vanuit de overheid schiet tekort. Het luchtvaartveiligheidssysteem is complex vanwege het wereldwijde karakter, daarom is en blijft in de luchtvaart het toezicht vanuit de overheid van groot belang voor de veiligheid. Om die reden en omdat de Onderzoeksraad niet het Turkse overheidstoezicht op Onur Air, noch de organisatie Onur Air in Turkije heeft onderzocht, zijn de veiligheidsaanbevelingen van de Onderzoeksraad hoofdzakelijk gericht aan het verantwoordelijke Ministerie van Verkeer en Waterstaat en de Inspectie Verkeer en Waterstaat.

De Onderzoeksraad constateert dat de lidstaten van de ECAC en/of EU er verschillend beleid op nahouden zodra een lidstaat (structurele) veiligheidstekorten bij een luchtvaartmaatschappij constateert. Hierdoor kan onzekerheid en verwarring ontstaan, bij de reiziger (de burger) over het veiligheidsniveau van de betrokken luchtvaartmaatschappij, maar ook bij de luchtvaartmaatschappij zelf. Een uniforme aanpak en behandeling binnen de lidstaten is daarom noodzakelijk.

Alles omvattend concludeert de Onderzoeksraad dat het veiligheidstoezicht van vliegtuigen binnen Europa en van vliegtuigen die Europa binnenkomen of die vanuit Europa vertrekken aangescherpt zou moeten worden. De voorzichtige stappen die de ECAC in het verleden hiertoe heeft gezet, dienen in EU-verband krachtiger doorgezet te worden. De Onderzoeksraad heeft daarom met instemming kennis genomen van de aangekondigde maatregelen van de Europese Commissie inzake uniforme criteria voor het beoordelen van luchtvaartmaatschappijen die op een 'Europese' zwarte lijst komen. Ook de voorstellen om de bevoegdheden van de EASA uit te breiden naar controle van alle vliegtuigen op Europese veiligheidseisen, alsmede certificatie van luchtvaartmaatschappijen afkomstig uit niet-EU lidstaten, hebben de volledige instemming van de Onderzoeksraad.

Uit bovenstaande blijkt dat de EU in staat is om noodzakelijke en effectieve maatregelen te nemen. In de tussentijd is het van belang dat onderzocht wordt of, en zo ja hoe SAFA-inspecties zowel kwalitatief als kwantitatief kunnen worden uitgebreid zodat deze toegepast kunnen worden op alle vliegtuigen die Europese luchthavens aandoen. Met dit laatste kan bovendien worden voorkomen dat vliegtuigen met mankementen en/of structurele veiligheidstekorten doorvliegen wanneer de toezichthouder van het vliegtuig in kwestie deze over het hoofd ziet.

Daarnaast zouden het Directoraat-generaal Transport en Luchtvaart en de Inspectie Verkeer en Waterstaat meer gebruik kunnen maken van de over gebreken in het buitenlandse toezicht beschikbare informatie (zoals de bevindingen van ICAO-audits) en van de SAFA-inspecties. Deze informatie kan het uitgangspunt zijn voor veiligheidsclausules in luchtvaartovereenkomsten tussen landen. Van een dergelijke clause kan een stimulerende werking uitgaan voor adequaat buitenlands overheidstoezicht.

AANBEVELINGEN

INFRASTRUCTUUR

De Minister van Verkeer en Waterstaat wordt aanbevolen te onderzoeken in hoeverre de eisen ten aanzien van de ondergrondse infrastructuur in de directe omgeving van start- en landingsbanen aangescherpt dienen te worden om ernstige schade aan vliegtuigen die van de baan af raken te voorkomen.

GEWICHT-EN ZWAARTEPUNTSMETING

De Inspectie Verkeer en Waterstaat (IVW) wordt aanbevolen na te gaan op welke wijze de risico's van verkeerde belading op korte termijn kunnen worden verminderd onder andere door na te gaan hoe dit aspect bij inspecties meer aandacht kan krijgen.

De Inspectie Verkeer en Waterstaat (IVW) wordt aanbevolen om voor vliegtuigen uit de categorie burgerluchtvaart certificeringsvereisten te ontwikkelen, om gewicht-en zwaartepuntmetingen te verschaffen aan de bemanning voor nieuwe vliegtuigen en om ten slotte de mogelijkheid te onderzoeken om deze gegevens bij bestaande vliegtuigen te leveren.

TOELATING

De Minister van Verkeer en Waterstaat wordt aanbevolen het systeem van toelating van buitenlandse operators zodanig te herzien dat:

- Bij de beoordeling van een aanvraag tot toelating alle beschikbare veiligheidsinformatie, zoals de uitkomsten van ICAO audits, wordt benut.
- In de bilaterale overeenkomsten heldere afspraken worden vastgelegd aangaande de waarborging van de vliegveiligheid alsmede de criteria die zullen worden gehanteerd bij het opschorten van de toelating.

De European Aviation Safety Authority (EASA) wordt aanbevolen te bevorderen dat op Europees niveau aandacht wordt gegeven aan de ontwikkeling van de systematiek waarmee luchtvaartautoriteiten en luchtvaartmaatschappijen van niet-EU landen kunnen worden beoordeeld.

TOEZICHT

De Minister van Verkeer en Waterstaat wordt, ter versteviging van het overheidstoezicht op de luchtvaart, aanbevolen het toezicht op buitenlandse operators te verbeteren door:

- De in Nederland aanwezige veiligheidsinformatie aangaande de maatschappij in kwestie en de toezichthoudende staat, voor alle bij het toezicht betrokken medewerkers beschikbaar te stellen.
- Het SAFA-programma in Nederland te evalueren en maatregelen voor te stellen voor verbetering.

INFORMATIEVERSTREKKING

De International Civil Aviation Organisation (ICAO) wordt aanbevolen na te gaan op welke wijze de resultaten van ICAO audits naar de kwaliteit van het toezicht in de lidstaten ter beschikking kan worden gesteld aan het publiek.

De Minister van Verkeer en Waterstaat wordt aanbevolen haar standpunt hieromtrent kenbaar te maken aan ICAO.

De voorzitter van de Raad
Prof. mr. Pieter van Vollenhoven

Algemeen secretaris
mw. mr. M. Visser

KORTE SAMENVATTING

Tijdens de start, met een snelheid van ongeveer 130 knopen, besloot de gezagvoerder, die de bestuurder was, om de start af te breken. Hij ondervond een hoge stuurkracht van het hoogteroer toen hij het vliegtuig van de grond wilde trekken. Gedurende de gehele startaanloop ging een waarschuwing af dat de stabilizer niet goed stond ingesteld. Het vliegtuig reed voorbij het einde van de startbaan en kwam tot stilstand op zachte bodem. Tijdens de evacuatie die daarop volgde liepen een cabinebemanningslid en een aantal passagiers lichte verwondingen op. Het vliegtuig raakte zwaar beschadigd. Er ontstond geen brand.

LIJST VAN AFKORTINGEN

	Abbreviations	Afkortingen
AFM	aircraft flight manual	vlieghandboek
AIR	airworthiness of aircraft, an ECAC defined safety, oversight area of expertise	luchtwaardigheid van het vliegtuig, een veiligheidsregel die door de ECAC is gedefinieerd
AMM	aircraft maintenance manual	onderhoudshandboek vliegtuig
AND	aircraft nose down	vliegtuig neus omlaag
ANU	aircraft nose up	vliegtuig neus omhoog
AOC	air operator certificate	vergunning tot vluchtuitvoering
AOG	aircraft on ground	vliegtuig aan de grond
APU	auxiliary power unit	hulpmotor t.b.v. vliegtuigsystemen
ART	auto reserve stuwkracht	reserve stuwkracht die automatisch wordt aangewend als de andere motor uitvalt
ASDA	accelerated stop distance	afstand om het vliegtuig te versnellen en te stoppen.
ATC	air traffic control	luchtverkeersleiding
ATIS	automatic terminal information service	automatische uitzending van luchthaveninformatie voor startende en landende vliegtuigen
ATS	auto throttle system	systeem dat automatisch de gashendels in de juiste positie plaatst.
C	Celsius	Celsius
CA	cabin attendant	cabinepersoneel
CAA-NL	Dutch Civil Aviation Authority	IVW-DL: Inspectie Verkeer en Waterstaat, divisie Luchtvaart.
CLMP	Clamp	bedrijfsstoestand van het ATS waarin de gashendels met de hand verschoven kunnen worden zonder dat het systeem zich zelf uitschakelt
CG	centre of gravity	zwaartepunt
CVR	cockpit voice recorder	cockpit voice recorder
Deg	degrees (angle)	graden (hoek)
Derated thrust	Derated thrust	stuwkracht van de motor waarbij een overschot aan stuwkracht is weggenomen om de motor te sparen.
DGCA	Directorate General of Civil Aviation of Turkey	Directoraat-generaal burgerluchtvaart van Turkije
DOI	dry operating weight index	index van het dry operating weight
DOW	dry operating weight	gewicht van het vliegtuig zonder passagiers, vracht of bagage en brandstof
DSB	Dutch Safety Board	Onderzoeksraad voor Veiligheid
ECAC	European Civil Aviation Conference	Europese burgerluchtvaartorganisatie
EASA	European Aviation Safety Agency	Europees Agentschap voor de veiligheid van de luchtvaart
EU	European Union	Europese Unie
EHGG	Groningen Airport Eelde (ICAO code)	Groningen Airport Eelde (ICAO code)
EPR MAX	maximum engine pressure ratio	parameter voor maximale stuwkracht
EPR NORM	normal engine pressure ratio	parameter voor normale stuwkracht
ESS	engine synchronization system	systeem om motoren te synchroniseren
E&E compt	electronic and equipment compartment	compartiment voor electronica en apparatuur
FAA	Federal Aviation Administration	Toeziachter op de burgerluchtvaart in de Verenigde Staten

FD	flight director	flight director
FDR	flight data recorder	vluchtdatarecorder
FL	flight level	vluchtniveau, hoogte t.o.v. 1013,2 hPa referentievlak in voeten, gedeeld door 100
FOD	foreign object damage	schade aan vliegtuig als gevolg van een voorwerp niet afkomstig van een vliegtuig voet
Ft	feet	
IATA	International Air Transport Association	internationale luchtvervoerders associatie
ICAO	International Civil Aviation Organization	internationale burgerluchtvaart organisatie
JAA	Joint Aviation Authorities	gemeenschappelijke Europese luchtvaartautoriteiten
JAC	job card number	job card number
JAR	Joint Aviation Regulations	gemeenschappelijke luchtvaart regelgeving
JAR-OPS 1	Joint Aviation Requirements-operations (commercial air transportation)	regeling inzake commercieel luchtvervoer, opgesteld door de JAA
KNMI	Royal Dutch Meteorological Institute	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
kV	kilovolt	kilovolt
lbs	pond	pond (1 pond is ongeveer 0,4545 kilo)
m	meter	meter
MAC	mean aerodynamic cord	gemiddelde vleugelkooord
MD-88	Boeing Mc Donnell Douglas MD-88	Boeing Mc Donnell Douglas MD-88
na	not applicable	niet van toepassing
N1	fan rotor blade speed (%)	toerental van de motor (fan rotor)
N2	core engine speed (%)	toerental van de motor (binnenmotor)
OHY	Onur Air (IATA Code)	Onur Air (IATA Code)
OM	operating manual	operationeel handboek
OPS	aircraft operations certification and supervision	certificatie en toezicht op vliegtuigoperaties, een kennisgebied voor veiligheidstoezicht dat door de ECAC is gedefinieerd
ORG	civil aviation organization	burgerluchtvaartorganisatie: een kennisgebied inzake veiligheidstoezicht dat door de ECAC is gedefinieerd
PF	pilot flying	bestuurder
PNF	pilot non-flying	assisterende bestuurder
QNH	pressure setting to indicate elevation above mean sea level	atmosferische druk op het aardoppervlak, herleid tot gemiddeld zeeniveau in de ICAO-standaard atmosfeer
RTLOW	regulated take-off length and weight	voorgeschreven lengte en gewicht voor de start
SAFA	safety assessment foreign aircraft	onderzoek of inspectie naar veiligheid van buitenlandse vliegtuigen
SARP	standards and recommended practices	normen en aanbevelingen
SOI	safety oversight initiative	initiatief voor veiligheidstoezicht
T.O.	normal thrust in take-off mode of the auto throttle system	gewone stuwkracht bij startmodus bij het auto throttle systeem
TO-CG	centre of gravity during take-off	zwaartepuntligging bij de start
TODA	take off distance available	beschikbare startafstand
TO FLX	derated thrust in take-off mode of the	stuwkracht van de motor waarbij tijdens de

	auto throttle system	start een overschot aan stuwkracht is weggenomen, door het auto throttle systeem
UTC	coordinated universal time	gecoördineerde wereldtijd
USOAP	universal safety oversight audit program	universeel programma voor veiligheidstoezicht
V	Volt	Volt
V1	take-off decision speed	beslissingssnelheid waarbij start nog veilig kan worden afgebroken
V2	climb speed	klimsnelheid
Vflaps up	flaps up configuration speed	snelheid waarbij de flaps tijdens de klimfase worden ingetrokken
Vmca	minimum required speed for maintaining sufficient controllability	minimale snelheid die vereist is om voldoende bestuurbaarheid te behouden
Vr	rotation speed	rotatiesnelheid
Vslat retract	slat retract configuration speed	snelheid waarbij de vleugelkleppen in de voorrand van de vleugel tijdens de klimfase worden ingetrokken
VHF	very high frequency	frequentie(gebied) waarin boordradio's zenden
W&B	weight and balance	gewichtsverdeling

1 FEITELIJKE INFORMATIE

Plaats : Luchthaven Groningen Airport Eelde
Datum en tijdstip : 17 juni 2003, 7 u 22¹²
Vliegtuig : Boeing McDonnell Douglas MD 88
Exploitant : Onur Air
Vliegtuigbemanning : 2, geen gewonden
Cabinebemanning : 5, één licht gewonde
Passagiers : 142, enkele lichtgewonden
Type vlucht : vakantiecharter
Stadium van de vlucht : start
Type ongeval : van de startbaan geraakt na afgebroken start
Staat van de baan : droog

1.1 VERLOOP VAN DE VLUCHT

Aankomst op de luchthaven Groningen Eelde

Op 17 juni 2003 nam Onur Air Boeing McDonnell Douglas Md-88, ingeschreven als TC-ONP, om 06:21 uur contact op met de toren van luchthaven Groningen Airport Eelde om te landen op baan 05. De vlucht met nummer OHY 2263 was afkomstig uit Dalaman (Turkije). Aan boord bevonden zich 7 bemanningsleden en 146 passagiers. Tijdens de non-precision approach¹³ zat het vliegtuig niet goed voor de baan en te hoog om te landen. Er werd een doorstart gemaakt om 06:28 uur. De gepubliceerde procedure voor een gemiste nadering (nl klimmen naar 2.000 voet, met een grondkoers van 053 graden, contact opnemen met de ATC) werd niet gevolgd. In plaats daarvan werd een linkerhand circuit op zicht op een hoogte van 1.000 voet gevolgd. ATC heeft geen bezwaar gemaakt tegen deze afwijking van de standaardprocedure. Het vliegtuig maakte een probleemoze landing op baan 05 om 06:33 uur.

Op de luchthaven Groningen Airport Eelde stapten 76 passagiers uit. De 70 passagiers met bestemming luchthaven Maastricht-Aken bleven aan boord. Nog 72 passagiers met bestemming Dalaman gingen aan boord van het vliegtuig, waarmee het totale aantal passagiers aan boord op 142¹⁴ kwam.

Vluchtvoorbereiding

Om het zwaartepunt te bepalen wordt de cabine in twee compartimenten verdeeld. Volgens het load and trim sheet van de bemanning werd verondersteld dat er 70 passagiers in compartiment 1 en 70 passagiers in compartiment 2 zouden zitten. Er waren geen vaste zitplaatsen aan passagiers toegekend (free seating policy).

Tijdens de interviews met de Onderzoeksraad vermeldden de gezagvoerder en de eerste officier dat free seating policy gebruikelijk was als er meer dan 80 passagiers aan boord waren. Met minder dan 80 passagiers aan boord moesten de passagiers meer naar het midden van het vliegtuig toe zitten. Aangezien er 142 passagiers aan boord waren zei de cockpitbemanning dat er geen probleem zou zijn voor wat betreft de zwaartepuntligging. De purser stelde dat er geen passagiers in het achterste deel van de cabine zaten. Zelf zat ze tegenover de cabine direct achter de cockpit.

Sig, de grondafhandelaar in Eelde, had geen contract met Onur Air om berekeningen voor de belading te leveren. De grondafhandelaar gaf de definitieve passagiersgegevens door aan de bemanning: het aantal mannelijke passagiers, vrouwelijke passagiers, kinderen en baby's en hun respectievelijk veronderstelde standaard gewicht. Dit veronderstelde standaard gewicht verschilde van het standaard gewicht dat door Onur Air werd gebruikt, zie 1.6.4. tabel 2: *veronderstelde gewichten van passagiers*. De afhandelingsagent leverde ook het gewicht en de verdeling van de vracht (bagage) aan.

¹² Alle tijdstippen die in dit rapport worden genoemd zijn UTC (gecoördineerde wereldtijd) (plaatselijke tijd min twee uur).

¹³ De gepubliceerde naderingsprocedure voor baan 05.

¹⁴ 141 plus een baby

Tijdens het gereed maken voor de volgende vlucht op Groningen Airport Eelde, werd de TC-ONP bijgetankt met 2,630 liter (ongeveer 4.600 lbs) kerosine. Volgens het load and trim sheet lag het zwaartepunt voor de start (TO-CG) op 11,1 % mean aerodynamic cord (MAC) en het startgewicht was 127.529 lbs. De eerste officier legde uit dat hij de berekening van de belading die de gezagvoerder had gemaakt had nagekeken.

Tijdens de vluchtvoorbereiding werd gebruik gemaakt van de "Onur Air take-off performance chart with optimum flap setting for Groningen Airport Eelde runway 23". Gegeven het overzicht van factoren die de start- en vliegprestaties beïnvloeden, valt op te maken dat de optimale instelling van de flaps 24 graden bedroeg voor deze vlucht.

De vluchtfase

De eerste officier gaf aan dat hij het vliegtuig visueel had geïnspecteerd (walk around). De windinformatie vermeld in de automatische uitzending van luchthaveninformatie (ATIS), zoals opgeslagen op de cockpit voice recorder (CVR) bedroeg 100 graden met 5 knopen en variabel tussen 060 en 150 graden. Om 07:09 uur werd de toestemming om de motoren te starten ontvangen voor baan 05 als baan in gebruik. Op verzoek van de bemanning werd door de verkeersleiding ingestemd met baan 23 voor vertrek

Het opstarten van de motoren en het taxiën verliepen zonder bijzonderheden. Tijdens het taxiën kreeg de vlucht toestemming voor de binnenlandse route van de luchthaven Groningen Eelde naar Maastricht Aken als OHY 2264. De eindbestemming was Dalaman (Turkije). Om 07:18 uur kreeg het vliegtuig toestemming op te stijgen vanaf baan 23. Twee bemanningsleden waren in de cockpit. De gezagvoerder was de bestuurder (PF) in de linkerstoel en de eerste officier was de assisterende bestuurder (PNF) in de rechterstoel.

De gezagvoerder verklaarde dat, nadat het vliegtuig zijn positie innam op baan 23, er een begin werd gemaakt met de start. Nadat de gashendels naar voren werden geschoven ging de stabilizer warning af. De gashendels werden naar achteren gehaald en het vliegtuig kwam tot stilstand. De gezagvoerder verklaarde dat het vliegtuig zich 5 tot 6 meter had verplaatst vóór het tot stilstand kwam. Volgens ooggetuigen werd er 50 tot 150 meter afgelegd voordat de startaanloop werd hervat. Één ooggetuige schatte de afgelegde afstand op 90 meter, ongeveer 2 keer de lengte van het vliegtuig zelf. Uit gegevens van de vluchtdatarecorder (FDR) bleek dat het vliegtuig de baan op kwam en vervolgens begon met de start. Nadat het vliegtuig tot stilstand kwam, bleek het ongeveer 25 meter te hebben afgelegd.

Op de baan werden controles uitgevoerd. Uit de gegevens van de vluchtdatarecorder (FDR) blijkt dat de stabilizer positie veranderd was van 6,8 naar 7,2 graden ANU. Terwijl het vliegtuig stil stond, liet de bemanning de motoren op toeren komen. Opnieuw ging de stabilizer warning af. De bemanning liet de remmen los en begon met de start. Uit de CVR blijkt dat de waarschuwing tijdens de hele startaanloop te horen was.

Toen de gezagvoerder de neus van het vliegtuig omhoog wilde trekken (roteren) ondervond hij een grote stuurkracht van het hoogteroer. De gezagvoerder verklaarde dat hij veel meer druk op zijn control column nodig had om de neus van het vliegtuig los te trekken dan normaal. Naar zijn gevoel was "*het onmogelijk om de start uit te voeren*" en omdat de neus niet omhoog kwam, besloot hij de start af te breken. Uit analyse na het ongeval is gebleken dat de start bij 128 knopen werd afgebroken.

Beide bestuurders verklaarden dat de remmen en de remkracht van de motoren werden gebruikt bij het afbreken van de start, dit wordt door het FDR-transcript bevestigd. Het vliegtuig reed voorbij het einde van de baan met een snelheid van ongeveer 75 knopen. Tijdens het afremmen in de zachte grond raakte het vliegtuig het naderingsverlichtings-systeem, met inbegrip van de betonnen constructies onder de grond.



Figuur 1: de TC-ONP na het ongeval.

Het vliegtuig kwam ongeveer 100 meter voorbij het einde van de baan tot stilstand. Er brak geen brand uit. Alle inzittenden hebben het vliegtuig veilig verlaten. Sommige inzittenden verlieten het vliegtuig en keerden daarna weer terug om hun bezittingen op te halen. De piloten bleven aan boord en verlieten het vliegtuig pas toen de brandweer ze beval dat te doen.

Interviews met de bemanning

Tijdens het interview verklaarde de gezagvoerder dat er vóór de vlucht geen technische afwijkingen bekend waren en dat het anti-blokeersysteem van de wielen functioneerde. Hij verklaarde dat de waarschuwing opnieuw ging bij een snelheid van 100 knopen. De eerste officier noemde ongeveer dezelfde observaties en handelingen en karakteriseerde de waarschuwing als stabilizer motion warning. Dit systeem geeft aan dat de instelling van de stabilizer verandert. De eerste officier erkende dat het voorschrift van het bedrijf is om de start af te breken wanneer er gedurende de start een waarschuwing plaatsvindt. De gezagvoerder verklaarde dat hij dacht dat de waarschuwing vals was en dat hij daarom doorging met de start. De gezagvoerder herinnerde zich dat de berekende rotatiesnelheid (V_r) 135 knopen was. Maar volgens de copiloot begon hij de neus van het toestel op te trekken bij 120 knopen.

1.2 VERWONDINGEN BIJ PERSONEN

Verwondingen	Bemanning	Passagiers	Anderen	Totaal
Fataal	0	0	0	0
Ernstig	0	0	0	0
Licht/Geen	7	142	0	149
Totaal	7	142	0	149

1.3 SCHADE AAN HET VLIEGTUIG

Het vliegtuig werd ernstig beschadigd.

1.4 ANDERE SCHADE

Naderingsverlichting baan 05

Verlichting einde baan baan 23

1.5 GEGEVENS BETROKKEN PERSONEEL

Vluchtbemanning

Gezagvoerder : Turkse man, 49 jaar oud
Datum indiensttreding : 1 februari 1996
Datum dat hij gezagvoerder werd : 24 april 2003
Vergunning : ATPL (bewijs van bevoegdheid als verkeersvlieger),
geldig tot 23 februari 2004
Laatste medisch onderzoek : geldig tot 1 januari 2004
Vliegervaring (uren) : alle types MD 80/88
Totaal : 7500 2096
Totaal bij Onur Air : 4960 2096
Laatste 90 dagen : 196 196
Laatste 24 uur : 4:30 4:30

Eerste Officier : Turkse man, 59 jaar oud
Datum indiensttreding : 15 december 1997
Vergunning : ATPL (bewijs van bevoegdheid als verkeersvlieger),
geldig tot 14 februari 2004
Laatste medisch onderzoek : geldig tot 4 augustus 2003
Vliegervaring (uren) : alle types MD 80/88/90
Totaal : 11443 3428
Totaal bij Onur Air : 3428 3428
Laatste 90 dagen : 152 152
Laatste 24 uur : 4:30 4:30

Opmerking: de eerste officier was aanvankelijk in dienst bij Cyprus Airways van 1992 tot 1997, waar hij ervaring opdeed als gezagvoerder voor zowel de Boeing 727 als de Boeing MD-90.

Cabinebemanning

CA1 (Purser) : Turkse vrouw, 46 jaar oud
Bemanningsstation : linker voorste deur
Bewijs van bevoegdheid : certificaat voor cabinepersoneel, geldig tot 25 oktober
2003, vliegtuigtypen: A321, A300 B4, A300 600, MD 88
Basisopleiding : maart 1999
Laatste hehalingscursus : november 2002

CA2 : Turkse vrouw, 28 jaar oud
Bemanningsstation : achterste deur (achteruitgang)
Bewijs van bevoegdheid : certificaat voor cabinepersoneel, geldig tot 10 oktober
2003, vliegtuigtypen: A321, A300 B4, A300 600, MD 88
Basisopleiding : maart 2000
Laatste hehalingscursus : oktober 2002

CA3 : Turkse man, 23 jaar oud
Bemanningsstation : achterste linker dienstdeur
Bewijs van bevoegdheid : certificaat voor cabinepersoneel, geldig tot 17 december
2003, vliegtuigtypen: A321, A300 B4, A300 600, MD 88
Basisopleiding : januari 2001
Laatste hehalingscursus : december 2002

CA4	:	Turkse man, 23 jaar oud
Bemanningsstation	:	achterste deur (achteruitgang)
Bewijs van bevoegdheid	:	certificaat voor cabinepersoneel, geldig tot 10 april 2004, vliegtuigtypen: A321, A300 B4, A300 600, MD 88
Basisopleiding	:	april 2002
Laatste hehalingscursus	:	maart 2003
CA5	:	Turkse man, 22 jaar oud
Bemanningsstation	:	rechter voorste deur
Bewijs van bevoegdheid	:	certificaat voor cabinepersoneel, geldig tot 10 april 2004, vliegtuigtypen: A321, A300 B4, A300 600, MD 88
Basisopleiding	:	maart 2003
Laatste hehalingscursus	:	niet van toepassing

1.6 GEGEVENS VAN HET VLIEGTUIG

1.6.1 Algemeen

Registratie	:	TC-ONP
Type vliegtuig	:	Boeing McDonnell Douglas MD-88
Serienummer fabrikant	:	53549
Bouwjaar	:	1997
Luchtwaardigheidscertificaat	:	Nr 1277, afgegeven op 3 juni 1997, geldig tot 19 maart 2004, afgegeven door het Directoraat-Generaal voor burgerluchtvaart in Turkije en geldig tot 19-03-2004.
Registratiecertificaat	:	Nr 1277, op 3 juni 1997 afgegeven door het Directoraat-Generaal voor burgerluchtvaart in Turkije, geen vervaldatum.
Motoren	:	2
Fabrikant en type	:	Pratt & Whitney JT8D-219

Het ontwerp van de Boeing MD-88 is afkomstig van de DC-9 van het voormalige Douglas bedrijf. De DC-9 kwam in 1965 in dienst en bood ruimte aan ongeveer 70 passagiers. De daaropvolgende DC-9 types kregen een meer uitgerekte romp waardoor ze plaats boden aan meer passagiers.

Na de fusie tussen McDonnell en de Douglas ondernemingen werd de DC-9-80 (MD-80) familie vliegtuigen ontwikkeld met een grotere vleugelspanwijdte, langere rompen en grotere motoren in vergelijking met de DC-9 familie. Het vliegtuig is een tweemotorig verkeersvliegtuig met lage vleugels waarbij de horizontale stabilizer bovenaan de verticale stabilizer (T-staart) is bevestigd en waarbij de twee motoren zijn bevestigd aan de achterzijde van de romp. Binnen de MD-80 familie bestaan subtypes die van elkaar verschillen qua gewicht en radius en die – op een uitzondering na - dezelfde lengte hebben. Dit biedt ruimte aan 172 stoelen in een configuratie voor een passagiersklas met een "hoge stoeldichtheid", al biedt de configuratie van de meeste MD-80 vliegtuigen ruimte voor minder zitplaatsen. De lange romp is kenmerkend voor dit type vliegtuig. De MD-88 is voorzien van geavanceerde cockpit displays.

De TC-ONP werd in 1997 gebouwd en werd sindsdien door Onur Air ingezet. De configuratie van de passagierscabine biedt ruimte aan 172 zitplaatsen en is verdeeld in twee compartimenten voor het berekenen van gewicht en gewichtsverdeling.

1.6.2 Relevante stuwkracht instellingen, snelheden en instellingen van de flaps

Algemeen

Bij vliegtuigen van de categorie luchtvervoer is het standaard om vóór vertrek de in te stellen stuwkracht, de snelheden voor de start en de eerste klimfase en de instelling van de flaps vast te stellen.

Bij de TC-ONP kan de stuwkracht voor de start worden ingesteld ofwel door de gashendels handmatig naar voren te bewegen ofwel door gebruik te maken van het Auto Throttle System

(ATS). Het ATS brengt de gashendels automatisch in positie om de vereiste stuwkracht vast te houden. In het operating manual (OM) van Onur Air wordt het gebruik van ATS aanbevolen.

Instelling stuwkracht

Om het effect van split engine thrust te minimaliseren, vereist de procedure dat de motoren eerst op toeren komen tot een tussenwaarde van 1,4 EPR¹⁵. De piloot dient zorg te dragen dat beide motoren voldoende dezelfde tussenwaarde hebben bereikt. Als het ATS daarna wordt ingeschakeld, zullen de motoren eenmaal op volle toeren minder verschil in stuwkracht hebben ontwikkeld.

Een andere reden voor een verschil in motorstuwkracht kan zijn dat een air conditioning installatie, gevoed door één motor, aan is, terwijl de andere air conditioning, gevoed wordt door de andere motor, uit is. Het komt vaak voor dat gashendels niet precies op één lijn staan als ze dezelfde stuwkracht produceren. Voor meer gedetailleerde informatie wordt verwezen naar bijlage B, deel B.

Het stuwkrachtprofiel van de motoren tijdens de startaanloop werd gebruikt om de gekozen stuwkracht te reconstrueren. Uit gegevens van de FDR blijkt dat de motoren niet stabiel werden bij 1,40 EPR, maar aanvankelijk stegen naar een maximum van 2,12 EPR (linkermotor) en 2,16 EPR (rechtermotor). Uit de FDR werd opgemaakt dat, toen de motoren zich stabiliseerden, de stuwkrachtwaarden 2,02 EPR waren voor de linkermotor en 1,97 EPR voor de rechtermotor. De geringe EPR (en ook N1) afname is een gebruikelijke reactie van de motor bij het starten als de snelheid toeneemt en de motor inlet omstandigheden veranderen.

Na het ongeval werd geen take-off data chart gevonden met een indicatie van de berekende stuwkracht. Voor nadere informatie over de stuwkrachtinstellingen wordt verwezen naar bijlage B, deel B.

Beslissingssnelheid V_1 bij het opstijgen

De snelheid die wordt aangeduid als V_1 is de snelheid die de piloot als referentie hanteert voor de beslissing of hij de start doorzet of afbreekt wanneer de bemanning een mankement ontdekt. Als de beslissing om te stoppen met deze snelheid of een lagere snelheid dan deze wordt gemaakt, moet het vliegtuig in staat zijn om te stoppen op de nog beschikbare baanlengte.

Op de CVR zijn tijdens de ongevalsvlucht de standaard snelheidsoproepen door de PNF "tachtig" en "honderd" geregistreerd. De V_1 melding is niet te horen op de CVR.

Rotatiesnelheid V_r

De rotatiesnelheid is de snelheid waarbij wordt begonnen met het optrekken van de neus van het vliegtuig (rotatie) en het in die stand komt waarmee het vliegtuig los van de grond komt (lift off, opstijgen). In dit verband is de stabilizer positie van belang om te zorgen voor voldoende bestuurbaarheid voor een adequate rotatie. Het moment waarop de rotatie plaatsvindt en de rotatietechniek zijn van grote invloed op de startprestatie

De PNF roept: "Roteren" wanneer de V_r is bereikt om de PF te laten weten dat hij de rotatie moet initiëren. Op de CVR is geen oproep tot roteren te horen. Na de melding "honderd" zei de eerste officier "Het is nog niet bereikt", waarna de gezagvoerder opmerkte: "Het roteert niet".

Klimsnelheid V_2

Deze snelheid is een veilige snelheid om te klimmen met een van tevoren voorgeschreven marge boven de overtreksnelheid en naar de minimaal vereiste snelheid om voldoende bestuurbaarheid te waarborgen (V_{mca} ¹⁶).

¹⁵ EPR is de verhouding tussen de druk in de motor compressor en in de druk in de turbine van een gasturbinemotor als maatstaf voor motor stuwkracht.

¹⁶ V_{mca} : Minimale geijkte luchtsnelheid waarbij herstel mogelijk is zonder uitzonderlijke vaardigheden, alertheid en kracht en waarop het vliegtuig in een rechte vlucht met die snelheid kan blijven vliegen ofwel zonder gieren ofwel met een dwarshelling van niet meer dan 5 graden nadat de kritieke motor het heeft begeven en de motor die overblijft op startvermogen opereert.

Instelling van de flaps bij de start

Bij de MD-88 kunnen de flaps voor de start een positie hebben van 0-13 graden of van 15 tot maximaal 24 graden. Het aircraft flight manual (AFM) noemt geen specifieke instelling van de flaps voor de start. Voor een optimale startprestatie op een bepaalde baan bestaat er een voorkeursinstelling voor de flaps. De verschillende prestatiesnelheden zoals V_1 , V_r en V_2 variëren met de positie van de flaps voor de start. In het algemeen verminderen deze snelheden naarmate de instelling van de flaps wordt verhoogd.

Tijdens de start was de feitelijke positie van de flaps 24 graden.

Voor meer informatie over de instellingen van de flaps en de startsnellheden wordt verwezen naar bijlagen A en B.

1.6.3 Prestatiegegevens van de start

De berekening van de startprestaties voor deze vlucht werd niet aan boord van het vliegtuig gevonden. Wel werd in de cockpit een speed booklet over snelheden gevonden waarin verschillende startsnellheden (V_1 , V_2 en configuratiesnelheden voor de flaps /slats van de vleugels) worden genoemd die gelden voor manoeuvreren en landen, in relatie tot het gewicht van het vliegtuig. In dit boekje verwijzen de startsnellheden alleen naar een instelling van de flaps van 11 graden.

In het handboek van Onur Air wordt onder *Normal procedures 2.2.2.2* voorgeschreven dat de instelling van de flaps voor een standaardstart 11 graden is. De meeste operators gebruiken ofwel flaps 11 of flaps 15 als standaard instellingen voor de flaps bij het starten voor luchthavens met een adequate lengte van de startbaan. Eisen aan de vliegprestaties tijdens de start kunnen een andere instelling van de flaps noodzakelijk maken. Aan boord van de TC-ONP werd een lijst gevonden van Onur Air luchthavenbestemmingen. Dit document heette: "MD-88 RTOLW" (regulated take-off and landing weight: zie bijlage A) en was afgegeven door Onur Air performance office van het flight operations support centre op 4 april 2002. Voor elke startbaan van elke bestemming staat de van toepassing zijnde instelling van de flaps waarbij de "OPT" (optimale flap) en de "STD" (standaard flap) worden getoond. Voor deze vlucht vanaf startbaan 23 van de Luchthaven Groningen Airport Eelde was de optimale positie van de flaps 24 graden.

Waarschijnlijk is de "ONUR Air take-off performance chart met optimale instellingen voor de flaps" voor de Luchthaven Groningen Airport Eelde, baan 23, gebruikt. Deze grafiek is gebaseerd op een balanced take-off¹⁷ start met optimale instellingen van de flaps van 24 graden. Er is geen nader onderzoek verricht naar de geldigheid van deze tabel. Door gebruik te maken van de tegenwind of rugwind component en omgevingstemperatuur in combinatie met het van toepassing zijnde startgewicht uit deze tabel kan het volgende worden bepaald: de vereiste stuwkracht, de positie van de flap en de verschillende prestatiesnelheden voor de start.

Tijdens het onderhoud met de luchtvaartpolitie¹⁸ herinnerde de gezagvoerder zich dat de rotatiesnelheid (V_r) 135 knopen was. De eerste officier zei dat de snelheid waarbij de rotatie werd ingezet 120 knopen was. Tijdens de rotatie ondervond de gezagvoerder grote stuurkrachten. Desgevraagd wisten beide piloten niet waarom het vliegtuig niet roteerde.

Op verzoek verschaftte Onur Air prestatiegegevens die gebaseerd zijn op de omstandigheden zoals die waren voorafgaand aan het ongeluk. Het handboek van Onur Air schrijft voor dat V_1 , V_2 , $V_{\text{flap up}}$ (flaps omhoog) en $V_{\text{slat retract}}$ (slats intrekken) worden ingesteld met speed bugs op de snelheidsmeters.

¹⁷ Balanced take-off: situatie waarbij V_1 zo wordt gekozen dat de afstand om op te stijgen voor een droge startbaan met 35 voet over de baandrempel, indien de motor het begeeft bij V_1 gelijk is aan de accelerate-stop distance (de afstand die vereist is om van een staande start een snelheid te bereiken waar de kritieke motor opeens vermogen verliest en vervolgens tot volledige stilstand te komen).

¹⁸ De informatie die wordt aangeduid met de term *Interviews* betreft voornamelijk de interviews die zijn afgenomen door de onderzoekers van de Onderzoeksraad voor de Veiligheid op de dag van het ongeval. Tijdens die interviews werden V_1 en V_r besproken maar niet door de bemanning weergegeven. V_r werd echter wel later genoemd, tijdens een interview met de Nederlandse Luchtvaartpolitie.

In tabel 1 staan de snelheden die door het bedrijf berekend zijn evenals de snelheden die uit het snelheidsboekje (speed booklet) dat in de cockpit werd gevonden zijn afgeleid. De tabel bevat ook de speed bugs instellingen op de snelheidsmeters.

Bron	V ₁	V _r	V ₂	V _{flaps up}	V _{slats retract}	Op basis van
Speed booklet (met ONURlogo)	129	135	145	150	187	128.000 pond, flaps 11 graden
Snelheidsmeter Gezagvoerder	128	N.V. T.	145	151	186	Zoals vastgesteld na het ongeval
Snelheidsmeter eerste officier	128	N.V. T.	145	149	188	Zoals vastgesteld na het ongeval
Onur Air (na het ongeval)	122	125	132	147	187	Bemanningsgegevens: Flaps 24 graden
Onderzoeksraad (na het ongeval)	123	128	137	152	193	130.000 pond, flaps 24 graden, 5 knopen, rugwind ¹⁹

Tabel 1: prestatiesnelheden in knopen

Voor wat betreft de reconstructie van de startprestaties tijdens het ongeval op de luchthaven Groningen Airport Eelde wordt verwezen naar Bijlage B, deel B.

1.6.4 Startgewicht, zwaartepunt en instelling van de stabilizer

Startgewicht

Uit onderzoek is gebleken dat er verschillende waarden werden verondersteld voor het gewicht van de passagiers in de bronnen die de piloten ter beschikking hadden. De uitkomst van een vragenlijst die is voorgelegd aan de passagiers van de ongevalsvlucht is toegevoegd.

Bron	Man	Vrouw	kind	Baby
<i>Pond</i>				
Handboek ONUR Air	165	145	77	22
Documenten Map ONUR Air	185	185	185	--
Grondafhandelingsagent ONUR Air	175	145	77	22
W & B handboek Boeing	170	170	170	--
Questionnaire Onderzoeksraad	192	157	31	--

Tabel 2: veronderstelde gewichten van passagiers (met inbegrip van handbagage) in ponden per bron.

Voor het load and trim sheet zijn de waarden van de grondafhandelaar gebruikt. De verhouding tussen mannelijke en vrouwelijke passagiers was zodanig dat het gemiddelde passagiersgewicht uitkwam op 158 pond. Het totale passagiersgewicht werd door de piloten vastgesteld op 22.221 pond.

Uit onderzoek na het ongeval kwamen de hierboven beschreven gemiddelden naar voren. Als deze waarden worden geprojecteerd op alle passagiers die ten tijde van de ongevalsvlucht aan boord waren, komt men uit op een meest waarschijnlijk gewicht van 24.090 pond, wat neerkomt op ongeveer 171 pond per passagier.

Het startgewicht, zoals afgeleid uit het load and trim sheet, bedroeg 127.529 pond. Uit onderzoek kwam een meest waarschijnlijk startgewicht van ongeveer 130.000 pond naar voren. Voor nadere informatie wordt verwezen naar Bijlage C deel B.

¹⁹ Door interpolatie tussen 0 en-10 knopen tegenwind (feitelijk rugwind) zijn de verschillende prestatiesnelheden vastgesteld voor een situatie met een rugwind van 5 knopen, zie de RTOLW tabel in bijlage A.

Load and trim sheet

De berekening van het zwaartepunt wordt uitgevoerd om ervoor te zorgen dat het zwaartepunt binnen de limieten ligt en om de juiste positie van de stabilizer trim voor de start toe te passen, zodat besturing om de dwarsas met aanvaardbare stuurkrachten mogelijk is. Om het zwaartepunt bij de start te bepalen (TO-CG) kan de bemanning gebruik maken van een overzicht van load and trim sheet.

Verder wordt het startgewicht, in combinatie met gegevens over de startbaan en de weersomstandigheden, gebruikt voor het vaststellen van verschillende snelheden en instellingen voor de stuwkracht van de motoren. De invloed van de verschillende parameters die in het load and trim sheet worden gebruikt wordt uitgelegd in Bijlage C, deel A.

Ongevalsvlucht

Er werd een vergelijking gemaakt tussen de informatie op het load and trim sheet en de onderzoeksgegevens. Om de grafiek in het load and trim sheet te kunnen gebruiken moeten de passagiers, zoals aangegeven in het handboek over gewicht en evenwicht, gelijkmatig worden verdeeld over de twee compartimenten.

TO-CG informatie op het overzicht van load and trim sheet werd vergeleken met TO-CG informatie die afkomstig was van het onderzoek door de Onderzoeksraad:

Er werd gebruik gemaakt van een gedateerd document over de DOI (dry operating weight index). Het geldige document werd niet aan boord van het vliegtuig aangetroffen. Op verzoek stuurde Onur Air het ontbrekende document door, hieruit bleek een meer voorwaartse TO-CG van het lege²⁰ vliegtuig. Voor achtergrondinformatie inzake DOI wordt verwezen naar Bijlage C deel A.

Er was 2.000 pond meer brandstof in de middentank en 1.700 pond minder brandstof in de vleugeltanks, waardoor er een meer voorwaarts effect was op het TO-CG dan verondersteld werd in het load and trim sheet. De positie van de passagiers kwam niet overeen met het load and trim sheet. De passagiers zaten meer naar voren dan werd verondersteld.

Bij deze vlucht mochten passagiers zelf hun zitplaats kiezen ('free seating'²¹). Het is volgens de standaardprocedure van Onur Air vereist dat de gezagvoerder de cabinebemanning instrueert om ervoor te zorgen dat de feitelijke verdeling van de zitplaatsen overeenstemt met de verdeling die op het load and trim sheet wordt verondersteld. Er zijn geen aanwijzingen dat deze procedure werd gevolgd.

De voorste en achterste gecertificeerde TO-CG grenzen voor een startgewicht van 130.000 pond die op de grafiek van het load and trim sheet staan, bedragen ongeveer -0,5% MAC en 30,4 % MAC.

TO-CG en de positie van de stabilizer

De geldige dry operating weight index (DOI), de waarden voor brandstofgewicht en vrachtgewicht die na het ongeval zijn aangetroffen en de resultaten van de questionnaire (posities van de passagiers) zijn gebruikt om de meest waarschijnlijke TO-CG positie te berekenen. Op basis van deze informatie kan een vergelijking worden getoond tussen de meest waarschijnlijke TO-CG en de TO-CG zoals die door de bemanning is gebruikt en de daarmee overeenstemmende stabilizer instellingen voor een flaps 24 start met 141 passagiers:

²⁰ Hier wordt onder 'leeg' verstaan: zonder passagiers, zonder bagage en zonder brandstof aan boord van het vliegtuig.

²¹ In hoofdstuk 8 van het operating Manual van Onur Air staat het volgende onder operationele procedures, 8.1.-40: "*Het load and trim sheet wordt gemaakt in de veronderstelling dat de zitplaatsen van passagiers op een bepaalde manier zijn verdeeld. Als er een systeem van toewijzing van zitplaatsen wordt gebruikt in verband met het invullen van het load and trim sheet zullen eventuele fouten in de zwaartepunsligging worden gedekt/gecompenseerd door de operationele CG envelop-mits de passagiers een zitplaats hebben volgens het toewijzingssysteem. Als de zitplaatsen vrij mogen worden gekozen, is echter een nieuwe herverdeling van de passagiers in de cabine wellicht noodzakelijk. De gezagvoerder zal de cabinebemanning instructies geven om de passagiers andere zitplaatsen te geven zodat de feitelijke verdeling overeenstemt met de veronderstelde verdeling in load and trim sheet.*"

	TO-CG [% MAC]	TO-CG instelling van de computer	Positie van de stabilizer [ANU graden]
Bemanning	11,1 (berekend)	13,5 (vastgesteld)	7,2
Onderzoeksraad	-2,2 –1,3	Systeemtest OK	11,3-12,0

Tabel 3: zwaartepunt en positie van de stabilizer bij de start

De positie van de stabilizer voor de TO-CG 11,1% MAC en flaps instellingen 24 graden, zoals door de bemanning berekend was 8,0 graden ANU in plaats van 7,2 graden, zie ook Bijlage C deel B. Het is onduidelijk hoe de TO-CG computer invoer van 13,5 % MAC tot stand is gekomen.

Stuurkolomkracht en startlengte op de grond

Op verzoek verschaft Boeing gegevens over de kracht van de control column en de startlengte op de grond voor verschillende scenario's waarbij rekening wordt gehouden met van toepassing zijnde variaties van stabilizerpositie en rotatiesnelheden.

Met het startgewicht dat na het ongeval werd vastgesteld en TO-CG met de stabilizer ingesteld op 11,9 graden ANU, zou een trekkracht van ongeveer 16 pond nodig zijn geweest om op te stijgen. De geschatte lengte van de start aanloop²² voor deze start met een rotatiesnelheid van 128 knopen is 3.590 voet (1.095 meter).

Voor de daadwerkelijke start met de stabilizer ingesteld op 7,2 graden ANU, was de trekkracht die de piloot genereerde om de bereikte zes graden uitslag van het hoogteroer te realiseren ongeveer 50 pond. De geschatte startlengte op de grond²³ voor deze start met een rotatiesnelheid van 120 knopen is 4.500 voet (1.373 meter).

In het algemeen kunnen de krachten op de stuurkolom worden veranderd door het trimmen van de stabilizer. Als het toestel manueel wordt bestuurd is de standsverandering van de stabilizer trim een graad per drie seconden.

Voor meer informatie over de studie van Boeing naar de startprestaties van de stuurkolom krachten wordt verwezen naar bijlage N.

1.6.5 Onderzoek van vliegtuigsystemen

Het besturingsysteem om de dwarsas

In de documentatie van Boeing wordt verwezen naar het pitch control system als het besturingsysteem om de dwarsas. De pitch control wordt sterk beïnvloed door de werking van dit besturingsysteem en de positie van de stabilizer in verhouding tot het CG van het vliegtuig. Om ervoor te zorgen dat stabilizerpositie en de hoogteroeren die nodig zijn voor de rotatie voldoende neerwaartse kracht bereiken, is (verandering van) de positie van de stabilizer aanzienlijk effectiever dan de uitslag van het hoogteroer.

Uit het technisch onderzoek naar het besturingsysteem om de dwarsas en gerelateerde systemen van de TC-ONP zijn geen mankementen of relevante verkeerde afstellingen naar voren gekomen. De flap bus cable was kapot na het ongeval. De flap bus cable²⁴ geeft input aan de elevator servo force limiter die actief is als de autopilot is ingeschakeld. Een kapotte flap bus heeft geen invloed op de stuurkracht van de stuurkolom.

Voor een beschrijving van het systeem en van de onderzoeksresultaten wordt verwezen naar Bijlage D delen A en B.

²² De baby aan boord van dit vliegtuig is niet inbegrepen in de berekening van de CG.

²³ De lengte van de startaanloop op de grond zijn bij benadering, niet door de FAA goedgekeurd en dienen alleen te worden gebruikt voor onderlinge vergelijking.

²⁴ Flap bus cable: kabel die alle afzonderlijke flaps met elkaar verbindt om de symmetrie van de flaps tijdens het neerlaten en intrekken te behouden.

Het waarschuwingssysteem voor de startconfiguratie

Een correcte instelling van de besturingssystemen is wezenlijk voor een veilige vluchtoperatie. Onjuiste instellingen van de besturingssystemen bij de start kunnen leiden tot hogere kritische luchtsnelheden, ongunstige prestatie en verslechterde bestuurbaarheid.

Bij de MD-88 wordt de configuratie van een aantal vliegtuigsystemen gecontroleerd tijdens de start: positie van de parkeerrem, de positie van de speed brakes (spoilers), de positie van de slats en flaps en de positie van de horizontale stabilizer. Een waarschuwingssignaal en een stem zullen te horen zijn als een onjuiste configuratie wordt opgemerkt voor de start.

Het stabilizer waarschuwingssysteem maakt onderdeel uit van het waarschuwingssysteem voor de startconfiguratie. Het systeem gaat na of de gekozen stabilizerpositie geschikt is in verhouding tot de berekende TO-CG en instelling van de flaps om bestuurbaarheid rond de dwarsas te verzekeren. De piloten dienen de stabilizer aan te passen tot de stabilizer trim indicator in de cockpit zich tegenover het midden van de groene band van de stabilizer position scale bevindt. Als de trim position indicator zich buiten het bereik van de groene band bevindt genereert het systeem een stabilizerwaarschuwing.

Een factor die bepalend is voor de specifieke startomstandigheden is de TO-CG informatie die wordt berekend (en die vervolgens met de hand door de vliegtuigbemanning in de take-off condition computer middels een duimwiel wordt ingevoerd) in combinatie met de voorgenomen instelling van de flaps voor de start.

Als de TO-CG berekening foutief is of incorrect is ingevoerd, zal de positie van de stabilizer worden berekend voor de onjuiste TO-CG die is ingevoerd. Dit kan dus een onjuiste instelling zijn voor de feitelijke CG van het vliegtuig. De take-off condition computer op dit soort vliegtuigen kan het feitelijke CG van het vliegtuig niet op een andere manier vaststellen.

Sommige vliegtuigen, zoals de Boeing 747-400, bieden systemen die het gewicht en de CG van het vliegtuig automatisch 'voelen'. Met een self-sensing system in het vliegtuig moet de bemanning de gemeten CG vergelijken met het CG bepaald met het load and trim sheet en eventuele verschillen oplossen. Na manuele instelling van de stabilizer trim moet de bemanning zich ervan vergewissen dat die binnen de groene band valt.

De gezagvoerder verklaarde, en dit werd door de CVR-opname bevestigd, dat een stabilizer warning te horen was tijdens de start. Na het ongeval vonden onderzoekers van de Onderzoeksraad voor de Veiligheid de TO-CG input op de take-off condition computer ingesteld op ongeveer 13,5% MAC (en de flapinput 24 graden), waarmee de groene band tegenover de stabilizer trim position indicator kwam te liggen.

Er werden functionele controles uitgevoerd om na te gaan of het stabilizer warning system adequaat functioneerde. Tests voor waarschuwingen betreffende de stabilizer configuratie die overeenstemmen met het Aircraft Maintenance Manual (AMM) lieten geen onregelmatigheden in het systeem zien. Bijkomende tests werden uitgevoerd om te checken welke TO-CG (thumbwheel) inputs op de take-off condition computer een stabilizer warning zouden veroorzaken. Het bleek dat 13,5% MAC input geen waarschuwing teweeg kon brengen. Toen 11,1% MAC werd ingevoerd klonk de stabilizer warning.

Het functioneren van het stabilizer warning system als onderdeel van het waarschuwingssysteem voor de startconfiguratie en meer details over de functionele stabilizer warning tests worden toegelicht in Bijlage E, delen A en B.

1.7 METEOROLOGISCHE GEGEVENS

De weersomstandigheden op de Luchthaven Groningen Airport Eelde tussen 6 en 8 uur UTC, verstrekt door het KNMI: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

Algemene omstandigheden

Een oostelijke grondstroom voert warme, droge stabiele lucht naar het gebied. De bovenste luchtstroom is zuidwestelijk en vochtig.

Weersomstandigheden

Wind:	grond	oostelijk	3-6 Knopen
	500 voet	110 graden	10-15
	1500 voet	130	10
	3000 voet	200	10
	FL 050	230	10
	FL 100	240	15

Temperatuur:	grond	17°C
	500 voet	17°C
	1500 voet	16°C
	3000 voet	12°C
	FL 050	10°C
	FL 100	1°C

Zicht:	meer dan 10 kilometer
Bewolking:	altocumulus en cirrus gebieden boven FL (vluchtniveau) 100
0° C niveau:	boven FL 100
Gladheid:	geen
Turbulentie:	geen
Thermiek:	geen

Waarneming station EHGG om 07:25 UTC:
Wind 100 graden 6 Knopen, zicht meer dan 10 kilometer,
Temperatuur 16°C, dauwpunt 13°C, QNH 1014 hPa

1.8 NAVIGATIEHULPMIDDELEN

Niet van toepassing.

1.9 COMMUNICATIE EN OPNAMEN

Een kopie van het transcript van de communicatie tussen de toren van de luchthaven Groningen Airport Eelde en de TC-ONP is bijgevoegd als Bijlage F.

1.10 GEGEVENS VliegVELD

De Luchthaven Groningen Airport Eelde heeft twee asfalt startbanen, 01/19 en 05/23. Startbaan 01/19 is 1500 meter lang en 45 meter breed. Startbaan 05/23 is 1.800 meter lang en 45 meter breed. Beide startbanen zijn voorzien van een asfalt bovenlaag. Startbaan 23 is voor de start gebruikt. De beschikbare startafstand (TODA) was 1.860 m, de beschikbare afstand om het vliegtuig te versnellen en te stoppen (ASDA) was 1.800 m.

1.11 VLUCHTREGISTRATIEAPPARATUUR

1.11.1 Cockpit voice recorder (CVR)

Het transcript van de cockpit voice recorder staat in Bijlage G. Gesprekken in het Turks werden naar het Engels (en vervolgens naar het Nederlands) vertaald.

Uit de opnamen van de CVR²⁵ en de FDR werd opgemaakt dat een stabilizer warning klonk toen de gashendels naar voren werden geschoven voor de eerste startpoging. Verder is uit de CVR opname gebleken dat de bemanning sprak over "24 flaps", "is CG juist", "het is O.K, het is 11.1" en "alles is in orde". Toen de gashendels voor de tweede keer naar voren werden geschoven klonk de stabilizer warning opnieuw.

Op de CVR opname zijn de oproepen "tachtig" en "honderd" te horen. De eerste officier zegt "het is nog niet bereikt". Er is geen V₁ oproep te horen op de opname. Als de gezagvoerder aangeeft "er is geen rotatie" antwoordt de eerste officier "laten we door gaan, meneer".

1.11.2 Vluchtdatarecorder

De gegevens van de vluchtdatarecorder zijn te vinden in bijlage H.

Uit de FDR valt op te maken dat de poging om te roteren begon bij 120 knopen. Het vliegtuig versnelde naar een maximumsnelheid van 133 knopen tijdens startaanloop op de grond. De voorwaartse stuwkracht werd verminderd en de remmen werden gebruikt bij een snelheid van ongeveer 127 knopen.

Uit de FDR kwamen andere parameters naar voren die aantoonde dat de daadwerkelijke instelling van de flaps 24 graden was en dat de instelling van de stabilizer trim 7,2 graden aircraft nose up was tijdens de startaanloop. Uit de FDR werd opgemaakt dat toen de motoren zich stabiliseerden de stuwkracht waarden 2,02 EPR waren voor de linkermotor en 1,97 EPR voor de rechtermotor. Na het afbreken werden zowel de stuwkracht omkeeders als de spoilers geactiveerd.

1.12 BESCHRIJVING VAN DE SCHADE

1.12.1 Algemeen

De schade aan het toestel was van secundaire aard als gevolg van het afrijden van de baan.

De schade was te wijten aan het contact met het naderingsverlichtingssysteem en aan het wegzakken van het landingsgestel in de zachte ondergrond. Hieronder wordt de schade op beperkte wijze beschreven.

1.12.2 Schade aan het vliegtuig

De romp werd vooral beschadigd in het gebied van het neuslandingsgestel aangezien het neuslandingsgestel afbrak en naar achteren boog toen het in de zachte ondergrond wegzakte. Een deel van de oppervlakte van de onderkant, een paneel, het neuslandingsgestel, de electronics & equipment (E&E) toegangsdeuren, het drukschot en verschillende frames van de rompconstructie werden vernietigd of ernstig beschadigd. Hetzelfde geldt voor steunen, balken etc. Met name het E&E compartiment werd beschadigd en vervormd, met inbegrip van de rekken voor elektronica en apparatuur. Ook werd het accurek vernietigd. In het eerste stadium van de herstelwerkzaamheden werden zware kortsluitingen vastgesteld in het deel waar het E&E compartiment zich bevindt. Verder werden twee VHF antennes vernietigd en werd de rechter sensor waarmee de invalshoek van de luchtstroming wordt gemeten beschadigd.

Verbindingsconstructies en steunen van zowel het linker als van het rechter landingsgestel zijn tijdens het voorval gebroken. Op banden waren insnijdingen en zware afschuringen te zien. Ook ontbraken er delen van de banden. Leidingen van hydraulische remmen waren aan het lekken en er was sprake van scheuren. De constructies van de achterranden van zowel de linker als de rechter flaps waren gescheurd door contact met de grond. De steun van de flap bus cable vertoonde een knik. De flap bus cable was kapot omdat een borgpen was bezweken.

²⁵ De meeste gesprekken in de cockpit waren in het Turks. De passages van de CVR die in deze paragraaf worden gebruikt zijn naar het Engels vertaald.

Motoren en APU

Beide motoren hadden modder op de spinner cone en contaminatie door (vliegtuig) vreemde voorwerpen in en rondom de motor luchtinlaat. De motorkap van de rechtermotor en de onderste toegangsdeur vertoonden gaten. De APU (hulpmotor) vertoonde schade veroorzaakt door naar binnen gezogen voorwerpen.

1.13 MEDISCHE EN PATHOLOGISCHE GEGEVENS

Niet van toepassing.

1.14 BRAND

Niet van toepassing.

1.15 OVERLEVINGSASPECTEN

1.15.1 Briefing inzake vluchtveiligheid en evacuatie

Op drie passagiers na waren alle passagiers Nederlandse staatsburgers. Alle passagiers²⁶ beaamden dat de bemanning vóór de vlucht een vluchtveiligheidsbriefing had gegeven. De briefing was in het Turks en in het Engels. De meeste passagiers verklaarden dat de briefing moeilijk of onmogelijk te verstaan was. Volgens een deel van hen lag dat aan de kwaliteit van het omroepsysteem, volgens anderen lag het aan de slechte uitspraak van het Engels. De passagiers beoordeelden de safety briefing kaarten die aan boord waren als goed tot slecht, sommige passagiers gaven aan dat ze de kaarten helemaal niet hadden bekeken. Sommige passagiers verklaarden dat de cabinebemanning niet naging of de veiligheidsriemen goed waren vastgemaakt. Één passagier, die met een kleuter van twee jaar oud reisde, gaf aan dat ze geen kindertuigje had gekregen. Ze had haar veiligheidsriem om zichzelf en om haar kleuter, die bij haar op schoot zat, heen vastgemaakt. Tijdens de start zaten twee cabinebemanningleden in de vooraan gelegen kombuis, één zat links van de achterste deur en twee andere zaten naast de nooduitgang bij het kegelvormige staartdeel van de vliegtuigromp.

Zesentwintig passagiers verklaarden dat ze mondelinge instructies kregen van de cabinebemanning nadat de start was afgebroken en het vliegtuig volledig tot stilstand was gekomen. Aanvankelijk waren dit instructies om te blijven zitten, gevolgd door de instructie het vliegtuig te verlaten. Op het moment dat deze instructies werden gegeven was de CVR al gestopt met opnemen. Deze 26 passagiers zaten allemaal dichtbij één van de posities van de bemanningleden. Één passagier verklaarde dat er een omroepbericht van de cockpit kwam, meteen nadat het vliegtuig volledig tot stilstand was gekomen. Deze passagier verklaarde echter ook dat het bericht totaal niet te volgen was. Volgens de purser werkte het omroepsysteem niet meer nadat het vliegtuig was gestopt en de eerste officier uit de cockpit was gekomen en het bevel tot evacuatie had gegeven.

De drie cabinepersoneelsleden in het achterste deel van de cabine verklaarden dat ze geen instructies ontvingen om de evacuatie op gang te brengen. Het cabinepersoneelslid bij de linkerachterdienstdeur verklaarde dat hij een van de uitgangen boven de vleugels opende en niet in staat was om de rechtervleugeluitgangen te bereiken omdat er veel passagiers waren. Aangezien de rechtervleugeluitgangen al door de passagiers waren geopend besloot hij om in het looppad te blijven en de passagiers de weg naar de uitgangen te wijzen. Beide cabinepersoneelsleden bij de achterste nooduitgang (tail cone) verklaarden dat ze moeite hadden om het gebied rond de vleugel te bereiken vanwege de mensenmassa. Ze besloten geen gebruik te maken van de achterste nooduitgang omdat er geen passagiers waren in het achterste gedeelte van het vliegtuig. Ze verklaarden allebei dat ze passagiers de weg wezen naar de uitgangen bij de vleugels. Meer dan 50 procent van de passagiers verklaarden dat ze tijdens de evacuatie helemaal geen cabinebemanningleden hebben gezien.

De brandweer was ongeveer drie minuten na het ongeval ter plaatse. Sommige brandweerlieden verklaarden dat de evacuatie ordelijk verliep en dat de cabinebemanning de

²⁶ Met alle passagiers wordt bedoeld: alle passagiers die de vragenlijst hebben ingevuld.

evacuatie goed afhandelde. Geen enkele passagier ondervond moeilijkheden bij het verlaten van het vliegtuig. Wel nam de evacuatie naar de mening van een aantal passagiers teveel tijd in beslag. Dit werd geweten aan het feit dat veel passagiers hun handbagage wilden pakken voordat ze het vliegtuig verlieten. Een andere factor was dat er zich een rij had gevormd bij de linkervooruitgang omdat een aantal wat oudere passagiers bang was om de vluchtglijbaan te gebruiken. Sommige passagiers kwamen na de evacuatie het vliegtuig weer binnen om handbagage die ze in eerste instantie achter hadden gelaten op te halen. In de evacuatieprocedures van Onur Air staat uitdrukkelijk dat passagiers hun handbagage dienen achter te laten tijdens een evacuatie. Volgens de brandweer bleef de cockpitbemanning tijdens en na de evacuatie aan boord van het vliegtuig. Deze bemanningsleden verlieten het vliegtuig nadat ze daartoe opdracht hadden gekregen van de brandweer.

1.15.2 Vliegtuiguitgangen

Tijdens de evacuatie werd gebruik gemaakt van de linker voorste deur. Deze deur was uitgerust met een glijbaan. De purser verklaarde dat zij de deur opende en de glijbaan activeerde door aan het touw te trekken waardoor de glijbaan zich opblaast. De rechter voorste deur werd niet gebruikt tijdens de evacuatie. Toen een cabinebemanningslid deze deur opende, viel de glijbaan uit zijn container en viel het pakket op de grond naast het vliegtuig.

Tijdens het onderzoek werd opgemerkt dat er bij de linker en rechter voorste vliegtuigdeuren twee verschillende systemen zijn waarmee de glijbaan (slide bar) is vastgemaakt (Zie onderstaande foto).



Figuur 2: glijbaanbevestiging (slide bar) rechter voorste deur.



Figuur 3: glijbaanbevestiging linkervoorste deur.

Alle vier de nooduitgangen boven de vleugels werden gebruikt. Één van de uitgangen boven de vleugels werd door een cabinebemanningslid geopend, de andere drie werden door passagiers geopend. Volgens de instructies op de veiligheidsbriefingkaart dienen de luiken van deze uitgangen binnen het vliegtuig aan de kant te worden gezet. Tijdens deze evacuatie werden de luiken naar buiten gegooid. Geen van de passagiers die bij de uitgangrijen zat, kreeg een briefing over het bedienen van de nooduitgangen.

Noch de achterste linkerdienstdeur, noch de nooduitgang in de staart van het vliegtuig werd geopend. Na het ongeval werden deze uitgangen nagekeken. Beide deuren functioneerden normaal. De werking van de zijglijbanen en de glijbaan in de staart is niet onderzocht.

Passagiers per uitgang

Linker voorste vliegtuigdeur	52
Rechter voorste vliegtuigdeur	geen
Linker voorste vleugeluitgang	4
Linker achterste vleugeluitgang	9
Recht voorste vleugeluitgang	33
Rechter achterste vleugeluitgang	27 (+ 1 baby)
Linker achterste dienstdeur	niet geopend
Tail cone uitgang	niet geopend

Het is van 16 passagiers niet bekend welke uitgang zij tijdens de evacuatie hebben gebruikt.

1.15.3 Luchthavenbrandweer

De Luchthaven Groningen Airport Eelde is een ICAO²⁷ categorie 7 luchthaven²⁸. Ten tijde van het ongeval was de brandbestrijdings- en reddingscapaciteit in overeenstemming met de vereisten voor een luchthaven van deze categorie.

Volgens informatie van de luchthaven Groningen Airport Eelde werd de brandweer meteen na het ongeval door de ATC op de hoogte gebracht en was de brandweer drie tot vier minuten nadat het alarm afging met twee brandweervrachtwagens en zeven brandbestrijders ter plaatse. Volgens de Brandweerregeling Burgerluchtvaartterreinen is, indien de omstandigheden qua zicht en terrein optimaal zijn, drie minuten de maximale tijd waarbinnen het eind van iedere baan bereikt moet kunnen worden.

Volgens het evaluatierapport dat door de luchthavenautoriteiten is geschreven, waren de omstandigheden op het terrein waar het vliegtuig tot stilstand was gekomen kort na het ongeval te beschrijven als moerassig en lastig. Dit feit, in combinatie met de omstandigheid dat er geen sprake was van brand, deed de brandweer beslissen om, in plaats van te kiezen voor een rechtstreekse benadering van het vliegtuig dwars over het terrein heen, het vliegtuig te benaderen via de beschikbare wegen. In overeenstemming met de bepalingen van de Brandweerregeling Burgerluchtvaartterreinen moeten de luchtvaartautoriteiten er zorg voor dragen dat, als er op of rond het vliegveld waterrijke of moerassige gebieden zijn, de brandbestrijdings- en reddingsuitrusting adequaat is om deze terreinomstandigheden aan te kunnen. De brandbestrijders hielpen mee met de evacuatie en zorgden voor koeling van de remmen van het vliegtuig. Uit het ATC transcript blijkt dat de cockpitbemanning kort na het ongeval naging of de ATC op de hoogte was van het ongeval.

Politie-eenheden en brandweerkorpsen in de omgeving van de luchthaven werden volgens het noodplan voor luchthavens op de hoogte gebracht. Sommige brandbestrijders zeiden later dat er tijdens de latere stadia van de evacuatie waarschijnlijk te veel voertuigen en brandweertuigen dicht bij de plek van het ongeval waren.

1.15.4 Overrun gebied

Het vliegtuig kwam tot stilstand in het gebied waar de naderingsverlichting voor dezelfde baan staat opgesteld als die vanuit tegengestelde richting als landingsbaan wordt gebruikt. Tijdens de overrun werden verschillende naderingslichten geraakt. De naderingsverlichting is ontworpen om in geval van een botsing met een vliegtuig de schade te beperken en werkt met een lagere spanning. De transformatoren die de spanning verlagen van 2-5 kV naar 40 Volt zijn gebouwd in zware, ingebedde betonconstructies.

Op de dag van het ongeluk was de grond van de overrun area niet sterk genoeg om het vliegtuig te kunnen dragen. Tijdens de overrun zakte het hoofdlandingsgestel in de zachte ondergrond en beschadigde verschillende ingebedde betonconstructies van het naderingsverlichtingssysteem en hun inhoud. De middelste vleugel tanks en motoren zijn niet in contact gekomen met de betonconstructie.

²⁷ ICAO: Internationale organisatie voor de burgerluchtvaart, een gespecialiseerd agentschap van de Verenigde Naties.

²⁸ Het beschermingsniveau dat de luchthaven moet bieden is op nationaal niveau bepaald door de Nederlandse 'Brandweerregeling Burgerluchtvaartterreinen'. Deze regeling is gebaseerd op de regeling van Bijlage 14 van ICAO. Deze categorie geeft aanwijzingen over brandbestrijdingscapaciteit, grootte van vliegtuigen, aantal brandweervoertuigen en hoeveelheid brandbestrijdingsmiddelen.



Figuur 4: betonnen transformatorput.

Bij sommige luchthavens worden ingebedde betonconstructies gebruikt met een betonnen helling om schade aan een vliegtuig tijdens een botsing tot het minimum te beperken. ICAO Bijlage 14 heeft slechts betrekking op obstakels boven de grond die vliegtuigen in de lucht in gevaar zouden kunnen brengen.

1.16 TESTS EN ONDERZOEK

De Onderzoeksraad verzocht Boeing een onderzoek te doen dat zou bijdragen aan een betere reconstructie van de kracht op de stuurknuppel die de gezagvoerder heeft gevoeld tijdens de rotatie-poging. Tevens werd Boeing verzocht prestatiegegevens te verstrekken om de feitelijke vlucht te kunnen vergelijken met andere relevante scenario's. De National Transportation Safety Board (NTSB) van de Verenigde Staten assisteerde bij het koppelen van de onderzoeksvragen van de Onderzoeksraad aan de beschikbare bronnen van de fabrikant om de vereiste antwoorden te verkrijgen. Voor meer achtergrondinformatie wordt verwezen naar Bijlage N.

1.17 ORGANISATIE EN MANAGEMENTINFORMATIE

Met behulp van de Tripod analyse²⁹ zijn potentiële onderliggende factoren binnen de Onur Air organisatie en het Onur Air management in kaart gebracht.

- Opleiding voor piloten, inclusief CRM.
- Opleiding voor cabinebemanning, met nadruk op evacuatie-aspecten.
- Kwaliteitsborging, inclusief beschikbaarheid van bijgewerkte documenten en handboeken, ondubbelzinnige informatie en het doorvoeren van gewijzigde gegevens en procedures.
- Toezicht door het management op het correct naleven van procedures en normen in de operatie.
- Toezicht door de Turkse autoriteit om te voldoen aan het vereiste veiligheidsniveau, met name door het uitvoeren van de juiste audits en door middel van verschillende inspecties.

Er is geen verder onderzoek gedaan naar deze potentiële factoren. In paragraaf 1.18.3 en Bijlage I is echter meer informatie te vinden over het principe van toezicht, audits en inspecties in de luchtvaart.

²⁹ Tripod analyse: zie hoofdstuk 1.19 voor beschrijving en doelstellingen van deze onderzoeksmethode.

1.18 AANVULLENDE INFORMATIE

1.18.1 *Vragenlijst passagiers*

Om een beeld te krijgen van de gebeurtenissen in de cabine van de ongevalsvlucht kregen alle passagiers van vlucht OHY2264 een vragenlijst met een aantal persoonlijke vragen, een aantal vragen met betrekking tot verschillende vluchtveiligheidsaspecten en een aantal vragen betreffende de evacuatie.

De vragenlijst bevatte tevens vragen over de zitplaatsen en het gewicht van de passagiers. De resultaten van deze specifieke vragen worden gebruikt in paragraaf 1.6.3. *Startgewicht, zwaartepunt en stabilizerinstelling*. Een afschrift van deze vragenlijst kan worden gevonden in Bijlage M. Op deze vragenlijst hebben 128 personen gereageerd, vijf mensen werden per telefoon benaderd met de meest relevante vragen. Van acht passagiers kon geen informatie worden verkregen.

1.18.2 *Technisch onderzoek vliegtuig*

In bijlage J staat algemene achtergrondinformatie over het technisch onderzoek dat is uitgevoerd naar de besturingssystemen om de dwarsas en naar het bepalen van het feitelijke gewicht en de gewichtsverdeling bij de start.

1.18.3 *Toezicht*

In de hiernavolgende paragrafen staat een algemeen overzicht van het toezicht bij internationale vluchten. Voor meer gedetailleerde informatie verwijzen we naar Bijlage I.

Algemeen

Het basisbeginsel van internationaal recht is dat elke staat soeverein is en daarom verantwoordelijk voor de eigen regelgeving en toezicht inzake luchtvaart. Internationale overeenkomsten kunnen van invloed zijn op de bevoegdheid van een staat. Voor internationale lijnvluchten (met inbegrip van vakantiecharters volgens dienstregeling) is het nodig dat het land van bestemming toestemming tot landen geeft.

Voor luchtvaartoperaties tussen landen zijn voor wat betreft de organisatie van het toezicht op de veiligheid verschillende internationale instanties en overeenkomsten van belang. Hieronder vallen de internationale organisatie voor de burgerluchtvaart (ICAO) met haar universele auditprogramma voor toezicht (USOAP), het Europese burgerluchtvaartoverleg (ECAC) en de gemeenschappelijke luchtvaartautoriteiten (JAA) met hun safety assessment of foreign aircraft /evaluatie van de veiligheid van buitenlandse vliegtuigen (SAFA) programma.

ICAO

Dit gespecialiseerde agentschap van de Verenigde Naties stelt de minimumnormen en aanbevolen werkwijzen (SARPs) voor de internationale burgerluchtvaart op. Afzonderlijke staten zijn verantwoordelijk voor de regelgeving inzake hun luchtvaartindustrieën, maar moeten rekeninghouden met de minimumnormen van ICAO, waar zij lidstaat van zijn. Staten mogen afwijken van de toepassing van de ICAO normen in hun nationale regelingen. Daarvan moeten zij melding maken. Brevetten, luchtwaardigheidscertificaten en andere documenten met betrekking tot de operaties van een vliegtuig worden op grond van het nationale recht afgegeven door het land van inschrijving en/of de staat waar de operator is gevestigd, maar dienen, tenzij er melding wordt gemaakt van afwijkingen hiervan, in overeenstemming te zijn met ICAO normen.

De staat waar een vliegtuig is ingeschreven, is er verantwoordelijk voor dat het vliegtuig voldoet aan de minimum veiligheidsnormen van ICAO. De staat waar een vliegtuig heen vliegt heeft slechts beperkte mogelijkheden om de veiligheid van buitenlandse vliegtuigen die op zijn grondgebied opereren te controleren.

USOAP

ICAO heeft een universeel, verplicht programma om de veiligheid te evalueren, om zo te kunnen vaststellen of alle lidstaten in staat zijn om te voldoen aan de normen en aanbevelingen betreffende veiligheid. De belangrijkste conclusies uit deze evaluaties worden aan andere lidstaten ter beschikking gesteld.

ECAC, JAA en SAFA Systeem

Het Europese burgerluchtvaartoverleg, met de eraan verwante gemeenschappelijke luchtvaartautoriteiten (JAA), heeft als aanvulling op het veiligheidstoezichtprogramma van

ICAO een programma opgesteld dat het safety assessment of foreign aircraft (SAFA) heet. Platforminspecties van buitenlandse vliegtuigen die in ECAC-staten landen, onafhankelijk van de vraag of ze in staten van de ECAC of in niet-ECAC staten zijn ingeschreven, maken deel uit van bovengenoemd Safety Assessment of Foreign Aircraft (SAFA) programma.

Luchtverkeer tussen Turkije en Nederland

In september 1971 werd tussen Turkije en Nederland een luchtverkeerovereenkomst getekend. Deze overeenkomst bevat geen artikel betreffende veiligheid. Tijdens een vergadering tussen de contracterende partijen in januari 1997 stelde Nederland voor een artikel over luchtvaartveiligheid aan de overeenkomst toe te voegen. De Turkse delegatie waarschuwde voor mogelijke unilaterale toepassing van een dergelijke clausule, maar beloofde de concepttekst te bestuderen. De Turkse delegatie verklaarde bereid te zijn de concepttekst te aanvaarden indien de Nederlandse zijde bereid zou zijn zich te verbinden de tekst in de toekomst te wijzigen en te vervangen zodra er een standaardveiligheidsclausule van ICAO beschikbaar zou zijn. In 2003 werd een tekst aangenomen waar beide partijen het mee eens waren. Deze tekst werd niet toegevoegd aan de bilaterale overeenkomst. Voor wat betreft het inlassen van de tekst werd dan ook besloten te wachten tot een overeenkomst binnen ICAO zou zijn bereikt. De basis voor een dergelijke overeenkomst is gelegd tijdens de Wereld Luchttransport Conferentie in maart 2003, waarbij een tekst die door meerdere partijen was aanbevolen werd aangenomen. Het ligt op de weg van individuele staten om die tekst in hun respectievelijke bilaterale luchtvaartdienstovereenkomsten in te lassen. De Turkse en Nederlandse autoriteiten hebben deze clausule momenteel niet ingelast, maar kunnen dat op een geschikt moment alsnog doen.

Hoewel de overeenkomst vooral betrekking heeft op lijnvluchten, werden tijdens de vergadering in 1997 ook niet-lijnvluchten besproken.

Onur Air vluchten naar Nederland

Onur Air begon in 1993 in Nederland te opereren. Op grond van het ICAO verdrag en de luchtvaartovereenkomst legt Onur Air elk jaar zijn vluchtschema's ter goedkeuring voor aan de inspecteur voor bilaterale overeenkomsten bij de Inspectie Verkeer en Waterstaat. Deze inspecteur is niet op de hoogte van de inhoud van de luchtvaartovereenkomst en de ICAO audits. De vluchtschema's voor het zomerseizoen 2003 werd voorgelegd en goedgekeurd.

SAFA Inspecties

Algemeen

Voor de platforminspecties worden ICAO minimum veiligheidsvoorschriften gebruikt als referentie. Tijdens de inspecties wordt met name het volgende gecontroleerd: de documenten en handboeken van het vliegtuig, de bevoegdheid van de bemanning, de voorbereiding van de vlucht, de zichtbare staat van het vliegtuig en de aanwezigheid van verplichte uitrusting voor de cabineveiligheid. De technische inspectie van het vliegtuig blijft beperkt tot een algemene visuele inspectie; een inspecteur is niet bevoegd inspectiepanelen te openen. Er is geen sanctiesysteem vervat in SAFA, maar de individuele staten die een SAFA inspectie verrichten mogen wel sancties opleggen krachtens hun nationale regelgeving. De sanctiesystemen verschillen van staat tot staat.

SAFA Inspecties in Nederland

Nederland doet vanaf het begin van het programma in 1996 mee. SAFA inspecties worden uitgevoerd door de Inspectie Verkeer en Waterstaat (IVW), divisie Luchtvaart. De IVW gaf aan dat de inspecteurs geen uitgebreide kennis hebben van de verschillende afwijkingen van de ICAO normen waarvan door de lidstaten melding is gemaakt. De ICAO-normen gelden als referentie voor de SAFA inspecties.

Verder gaf de inspectie voor de burgerluchtvaart aan dat wanneer een vliegtuig is ingeschreven in een lid-staat van de JAA, deze wordt geïnspecteerd met de toepasselijke JAR (gemeenschappelijke luchtvaart-eisen) als referentie.

In Nederland zijn o.a. de volgende sancties mogelijk:

- Een vliegtuig kan zes uur aan de grond worden gehouden (artikel 11.2 lid 3 Luchtvaartwet)
- Een vliegtuig of vliegmaatschappij kan binnenkomst worden geweigerd (artikel 1.3 en 5.3 Luchtvaartwet)

SAFA Inspecties van Onur Air vluchten

Van januari 2002 tot de datum van het ongeval werden ten minste 38 Onur Air vluchten aan een inspectie onderworpen. De meeste inspecties vonden plaats in Frankrijk en Duitsland, één inspectie vond plaats in Nederland. Tijdens deze inspecties werden geen significante veiligheidstekorten bij Onur Air aangetroffen. In het eerste halfjaar van 2003, vóór de datum van het ongeval, werden geen Onur Air vliegtuigen in Nederland aan inspecties onderworpen.

Europese Unie

In 2004 heeft de Europese Unie de 2004/36/EC richtlijn uitgevaardigd (SAFA richtlijn gedateerd 21 april 2004) betreffende de veiligheid van vliegtuigen van niet-EU lidstaten welke EU vliegvelden gebruiken. Deze richtlijn introduceert een gezamenlijke benadering om op effectieve wijze tot internationale veiligheidseisen binnen Europese Unie te komen door het harmoniseren van regels en procedures rondom de inspectie van niet-EU vliegtuigen die landen op vliegvelden binnen de EU lidstaten. De EU lidstaten zullen wetten, regels en administratieve maatregelen aanpassen om deze in overeenstemming te brengen met de richtlijn voor 30 april 2006.

Implementatie van de richtlijn in Nederland wordt verwacht op 30 april 2006. Met het implementeren van de richtlijn zal eveneens het sanctiesysteem worden uitgebreid. Zo kan de weigering om toestemming tot starten te geven in plaats van voor zes uur, voor onbepaalde tijd gelden.

De Europese Commissie heeft een Verordening van het Europese Parlement en de Raad voorgesteld betreffende de informatie aan passagiers in het luchtverkeer over de identiteit van de luchtvaartmaatschappij en over uitwisseling van veiligheidsinformatie door lidstaten. De verordening is 20 dagen na publicatie in het Officiële Bulletin op 27 december 2005 van kracht geworden. Deze verordening heeft ertoe geleid dat de Europese Unie een lijst van luchtvaartmaatschappijen heeft samengesteld waarvoor een vliegverbod geldt binnen de Unie. Deze lijst werd voor het eerst gepubliceerd in maart 2006.

1.18.4 Andere vergelijkbare gebeurtenissen

Algemeen

ICAO werd verzocht een lijst te verstrekken van gevallen met vergelijkbare rotatieproblemen die te wijten waren aan het CG en aan verkeerde instellingen van de stabilizer trim. Ook dienden de gevolgen van het van de baan af raken voor wat betreft schade, integriteit van de vliegtuigromp en lekkage van brandstof en botsingen met of schade door obstakels of terrein zoveel mogelijk te worden inbegrepen. ICAO verstreekte een lijst van 37 gevallen van vliegtuigen van 27.000 kilogram of meer die tijdens de start zijn verongelukt. In 30 gevallen is het toestel van de baan geraakt nadat de start om verschillende redenen was afgebroken. Deze gebeurtenissen dateren van 1995 en later.

Bij de meerderheid van de overrun gebeurtenissen ging het om een start die werd afgebroken bij een snelheid van V_1 of, meestal, daarboven. In sommige gevallen wordt dit niet gespecificeerd in de verstreekte informatie, in andere gevallen was de daadwerkelijke V_1 aanmerkelijk lager dan was verondersteld aangezien het daadwerkelijke vliegtuiggewicht (soms veel) hoger was dan aangenomen. In andere gevallen bleek dat de bemanning te langzaam reageerde. De redenen om de start af te breken variëren van problemen met de motoren en banden die kapot waren gegaan tijdens de acceleratie op de baan, tot waarschuwingen voor open vrachtdouren of (valse) waarschuwing voor brand in vrachtruimen en andere factoren. Bij een andere groep was de afgebroken start te wijten aan problemen met het besturingsstelsel om de dwarsas die duidelijk werden toen een poging tot rotatie werd gedaan, zie ook onder *Gebrek aan rotatiereactie*. In een aantal gevallen braken motoren die aan de vleugel waren gemonteerd af, waarna vaak na het ongeval brand ontstond. Er was dikwijls sprake van oververhitte remmen en in de meeste gevallen veroorzaakten ze lekke banden; ofwel door geactiveerde zekeringen (om te vermijden dat een band zou barsten) of door het barsten van de banden. In sommige gevallen leidden oververhitte remmen tot rook en/of brand. Het neuswiel knapte af of het toestel zakte in ieder geval in door zijn neuspoot en hetzelfde gold, afhankelijk van de terreinomstandigheden in mindere of meerdere mate, voor het hoofdlandingsgestel. In veel gevallen waren de prestaties voor de start en het afbreken van de start verminderd door een hoger gewicht en door een CG dat anders lag dan gedacht.

Startconfiguratiewaarschuwing

In één geval in Argentinië (1999) genereerde het startconfiguratie waarschuwingssysteem een flap waarschuwing waaruit een incorrecte configuratie van de flaps bleek. Het akoestische alarmsignaal werd genegeerd en de start werd doorgezet met als gevolg het neerstorten van de Boeing 737 met vele doden en gewonden.

Gebrek aan rotatiereactie

Uit sommige ongelukken uit de ICAO database kon meer relevante specifieke informatie worden gehaald. Deze worden hieronder belicht om een betere vergelijking met het Onur Air ongeval mogelijk te maken.

Tijdens de start in Johannesburg, Zuid Afrika, van een vrachtlucht, bemerkte de piloot van de Ilyushin IL-18 (4 motoren turboprop) een hoge elevator stick force tijdens de rotatiesnelheid en vervolgens dat het vliegtuig de snelheid niet verhoogde. De start werd afgebroken en het vliegtuig schoot van de baan. Hierbij raakte het neuswiel een lamp van de baandrempelverlichting en het zakte het door zijn linker hoofdlandingsgestel toen het een betonnen rand raakte. De linkermotor kwam los en er ontstond brand. Het CG had de voorwaartse grens overschreden en het vliegtuig was met 5.000 kilogram overbeladen.

Tijdens de start in Ecuador bemerkte de bemanning van de Tupolev TU-154 dat het vliegtuig niet bij rotatiesnelheid roteerde. De start werd doorgezet terwijl de bemanning trachtte het probleem op te lossen nog 10 seconden voor hij werd afgebroken. Er werden aanwijzingen gevonden voor voortdurend remmen tijdens de laatste 800 meter op de baan. Er werden geen mankementen van het besturingssysteem gevonden. Het laatste onderdeel van de taxi checklist - het selecteren van schakelaars voor de hydraulische kleppen van het besturingssysteem - was vergeten, waarschijnlijk vanwege eerdere technische problemen tijdens het starten van de motoren en vertraging vóór het vertrek. De laatste motor die was gestart vatte vlam tijdens het taxiën. Het van de baan raken veroorzaakte de dood van 80 mensen, 15 anderen raakten ernstig gewond.

Tijdens de start in Bratislava, Slowakije, reageerde de Boeing 707 niet op de input van de pitch control. Het trimmen van de stabilizer bood geen uitkomst. De start werd afgebroken en het vliegtuig reed de startbaan af. Het hoofdlandingsgestel zakte weg in de grond, zakte door zijn neuspoot en beide binnenste motoren raakten beschadigd.

Tijdens de start in Detroit, Michigan, VS, had de gezagvoerder van een Airbus A320 de ervaring dat het nose up-effect sterker werd naarmate de luchtsnelheid toenam voordat de rotatiesnelheid was bereikt. Omdat hij zich richtte op wat er buiten het vliegtuig gebeurde, miste hij de V_1 oproep van de eerste officier. Aangezien hij aanvoelde dat het vliegtuig onbestuurbaar zou worden en vervolgens in een overtrokken vlucht zou raken, brak hij de start af wat eindigde in een overrun van de startbaan. Los van een relatie tussen de input van de piloot en een karakteristieke fly-by-wire reactie van het systeem, werd er een onjuiste stabilizerinstelling niet opgemerkt en dus ook niet gecorrigeerd tijdens de taxi checklist. De gezagvoerder gaf aan dat hij niet was opgeleid om afgebroken starts bij hoge snelheid uit te voeren.

De slide van één van de deuren kwam los van het vliegtuig toen de deur werd geopend. Dit werd veroorzaakt door een onjuiste afkanting op de telescopische stang die de glijbaan met het vliegtuig verbindt.

Tijdens de start in Pekanbaru, Indonesië, merkte de piloot van de Boeing 737 op het moment dat hij roteerde dat dat niet lukte en hij brak de start af. Het vliegtuig reed 240 meter voorbij de baan buiten het luchthaventerrein.

1.19 NUTTIGE OF EFFICIENTE ONDERZOEKSMETHODEN

Tripod Beta analyse

De Tripod theorie is ontwikkeld om menselijk falen te verklaren en te beheersen. Ongeveer 70% van menselijk falen wordt verklaard door de context waarin mensen werken of handelen. Binnen deze context kan er sprake zijn van latent falen binnen de organisatie, in dit geval Onur Air. Dit latente falen kan worden ingedeeld in elementaire risicofactoren.

Tripod Beta is een onderzoeksinstrument voor de analyse van ongevallen op basis van de Tripod theorie. Deze methode werd onder meer gebruikt om in kaart te brengen wát er is gebeurd, hóe het is gebeurd en waaróm het is gebeurd.

2 ANALYSE

2.1 GEMISTE NADERING

De nadering op baan 05 van luchthaven Groningen Airport Eelde werd afgebroken omdat het vliegtuig voor de landingsbaan niet de juiste positie had en tevens te hoog was om een veilige landing te maken. Het is niet duidelijk waarom de geldende procedure voor een gemiste nadering niet werd gevolgd. Het is ook niet duidelijk waarom de luchtverkeersleiding geen bezwaar maakte tegen deze afwijking, die resulteerde in vliegen boven het bebouwde gebied bij Eelde op 1.000 voet. Er kon echter geen verband worden gelegd tussen deze gebeurtenis en het incident dat tijdens het volgende vertrek uit Eelde plaatsvond.

2.2 ALGEMENE OPMERKING

Alle bemanningsleden hadden de juiste bevoegdheden. De cockpitbemanning had verschillende gegevens aangaande de startprestatie, load and trim sheet cijfers, relevante snelheidswaarden, stabilizerinstellingen en meteorologische informatie bekeken en vastgesteld, om te zorgen voor een veilige start. De gegevens benodigd voor de start die door de cockpitbemanning zijn gebruikt, zijn vergeleken met de cijfers die de Onderzoeksraad heeft verzameld en opnieuw heeft berekend. Daarbij werd een aantal significante afwijkingen en onduidelijkheden gevonden.

2.3 LOAD AND TRIM SHEET

2.3.1 Startgewicht

De gemiddelde passagiersgewichten die door de grondafhandelingsagent Sig (voor mannen 175 pond, voor vrouwen 145 pond, voor kinderen 77 pond) zijn gehanteerd bij het voorbereiden van het load and trim sheet, waren lager dan de daadwerkelijke gemiddelde gewichten van vrouwen en mannen zoals aangegeven in de antwoorden op de vragenlijst. Op basis van de resultaten van deze vragenlijst wordt het gemiddelde passagiersgewicht voor deze vlucht geschat op 171 pond. Uit onderzoek na de vlucht bleek dat er vier verschillende bronnen waren die gebruikt konden worden om het passagiersgewicht vast te stellen. Het kon niet worden vastgesteld of er een afspraak was tussen Onur Air en de afhandelingsagent over de gewichten die dienden te worden gebruikt om het geschatte passagiersgewicht op het load and trim sheet te bepalen. Het standaard passagiersgewicht zou ondubbelzinnig moeten worden vastgelegd in het handboek en zou moeten worden gebruikt als referentie voor andere publicaties. Als de voorgeschreven 185 pond voor elke passagier, zoals aangegeven in het document in de map, met de titel "uçak idari dosyasi (reg: TC-ONP)" van ONUR Air was gebruikt, had de bemanning een passagiersgewicht vastgesteld dat ongeveer 3.800 pond hoger lag.

Het verschil tussen het meest waarschijnlijke startgewicht (130.000 pond) dat na de vlucht werd berekend en het gehanteerde startgewicht (127.529 pond) in het load and trim sheet, werd vooral veroorzaakt door het feit dat het daadwerkelijke passagiersgewicht 2.000 pond hoger was. Daarbij kwam dat het feitelijke brandstof- en bagagegewicht niet gelijk was aan de vermelding op het load and trim sheet. Dit was een verklaring voor ongeveer 500 pond van het hogere startgewicht. Het startgewicht op het load and trimsheet werd overschreden met ongeveer 2.500 pond, wat overeenkomt met 2% van het startgewicht.

2.3.2 Zwaartepunt

In paragraaf 1.6.4 en Bijlage C deel B zijn de indexen van de passagiersgewichten en de vrachtgewichten, in combinatie met de brandstofverdeling en het dry operating weight index (DOI), bepaald om het feitelijke zwaartepunt tijdens de start te berekenen (TO-CG). Er wordt een vergelijking gemaakt tussen de meest waarschijnlijke TO-CG en de TO-CG die door de bemanning werd gebruikt.

De DOI tabel revisie 18 was niet aan boord. De DOI van revisie 17, die door de bemanning werd gebruikt om de TO-CG te berekenen, klopte niet met de feitelijke situatie. De feitelijke DOI leidde tot een meer naar voren gelegen TO-CG dan door de bemanning was bepaald.

Ook werd tijdens het bijtanken de brandstof niet verdeeld volgens het load and trim sheet. Deze afwijking werd door de bemanning ófwel geaccepteerd ófwel over het hoofd gezien, wat leidde tot een meer naar voren gelegen feitelijk TO-CG.

Op basis van procedures van Onur Air kon worden vastgesteld dat passagiers op deze vlucht vrij waren hun zitplaats te kiezen. In het load and trim sheet gingen de piloten uit van 70 passagiers in zowel compartiment 1 als 2. Uit de vragenlijst blijkt echter dat er 80 tot 87 passagiers in compartiment 1 zaten en 54 tot 61 passagiers in compartiment 2. Het herpositioneren van de passagiers was van wezenlijk belang om overeenstemming met load and trim sheet te bereiken. Voor deze vlucht zou dat leiden tot 70 passagiers per compartiment.

Wanneer de grafische methode wordt gebruikt om de passagiersindex te bepalen, wordt de gemiddelde arm voor elk compartiment als een constante beschouwd. Als een compartiment niet vol is valt de gemiddelde arm meestal niet samen met het midden van dat passagierscompartiment. Dit benadrukt hoe belangrijk het is om de zitplaatsen ook opnieuw te verdelen als er duidelijk een ongelijke verdeling per compartiment is en wanneer de grafische methode wordt toegepast voor bepaling van het TO-CG. Echter de zitplaatsen werden niet gewijzigd. Dit leidde tot een TO-CG dat meer naar voren lag dan volgens de berekening op het load and trim sheet het geval zou zijn.

De suggestie van de cockpitbemanning dat een aantal van 142 passagiers "*niet kon leiden tot problemen met het CG*" kwam niet overeen met de resultaten. Uit de berekeningen van de Onderzoeksraad bleek dat met dit aantal passagiers het TO-CG buiten de zogenaamde CG envelop kon komen (zie de CG-tabel in Bijlage C deel B en Bijlage K). De meest waarschijnlijke TO-CG positie bleek net buiten de meest voorwaartse TO-CG grens te liggen.

De piloten verklaarden dat het gebruikelijk was dat passagiers vrij waren hun zitplaats te kiezen als er meer dan 80 passagiers aan boord waren. Het lijkt erop dat dit aantal van 80 werd gehanteerd als richtlijn van de organisatie voor vrije keuze van zitplaatsen. De oorsprong van deze regel blijft echter onduidelijk. Uit de verklaringen van de piloten blijkt ook dat er misschien een misverstand bestaat over de noodzaak om passagiers gelijkmatig te verdelen als er meer dan 80 passagiers aan boord zijn. Het is niet duidelijk of 'gelijkmatig verdelen' voor de bemanning betekende een gelijk aantal passagiers in elk compartiment (in dit geval 70 passagiers) of een gelijke verdeling binnen het individuele compartiment.

De grafiek op het load and trim sheet, die wordt gebruikt om de passagiersindex vast te stellen, gaat uit van een passagiersgewicht van 170 pond. Dit kwam overeen met het vastgestelde meest waarschijnlijke passagiersgewicht van 171 pond en was representatief voor de feitelijke situatie. Maar in situaties waarin het veronderstelde gemiddelde passagiersgewicht dat wordt gebruikt om het totale passagiersgewicht te bepalen significant verschillend is, is een correctie vereist wanneer de grafische methode voor vaststelling van het CG wordt gebruikt. Er werden in het load and trim sheet en in het OM geen opmerkingen, waarschuwingen of procedures gevonden voor de correctie van het gebruik van veronderstelde passagiersgewichten die anders waren dan 170 pond als de grafiek wordt gebruikt voor de bepaling van het CG.

De conclusie is dat de afwijkingen in DOI, in de brandstofverdeling en met name in de verdeling van passagiers bijdroegen tot een meer naar voren gelegen TO-CG dan in het load and trim sheet is aangegeven. In cijfers uitgedrukt betekent dit dat het TO-CG tussen de – 2,2% en 1,3% MAC lag en meest waarschijnlijk op –0,7% MAC (Bijlage C deel B) lag. Dit is net buiten de voorste limiet van de TO-CG (-0,5% MAC) en 11,8% MAC meer naar voren dan het TO-CG dat de bemanning vaststelde. Dit verschil van 11,8% MAC staat ongeveer gelijk aan 38% van de toegestane MAC-schaal als het vliegtuiggewicht 130,000 pond is.

2.4 START

2.4.1 Startbaan

De hoofdstartbaan die in gebruik was, was baan 05. De bemanning vroeg toestemming om vanaf baan 23 te vertrekken, hoogstwaarschijnlijk om de taxi- en vliegtijd naar luchthaven Maastricht-Aken te bekorten. De ATIS/ATC wind was 100 graden met zes knopen. De keuze om van baan 23 te vertrekken resulteerde in een windsituatie van ongeveer 4 knopen rugwind. Het is niet duidelijk of de bemanning bij de berekening van de prestaties wel of geen rekening heeft gehouden met de rugwindcomponent. De rugwind had een negatieve invloed op de startprestaties omdat de startafstand er groter door werd. Volgens het handboek (OM) van Onur Air is een rugwindcomponent van maximaal 10 knopen tijdens het starten toegestaan.

2.4.2 Stuwkracht bij de start

Uit de FDR kon worden opgemaakt dat, zoals aanbevolen in het OM, het auto throttle system (ATS) werd gebruikt. De standaardprocedure om de ATS in te schakelen werd echter niet nageleefd. In plaats van de motoren eerst op 1,40 EPR te stabiliseren en vervolgens het ATS aan te zetten, werden de hendels met de hand naar voren gebracht, voorbij de positie die vereist is voor de stuwkracht om te starten. Het gevolg hiervan was dat de motoren meteen op toeren kwamen van 2,12 EPR (linkermotor) en 2,16 EPR (rechtermotor) en daarmee de vereiste stuwkracht van 2,01 EPR overschreden.

Als het ATS is ingeschakeld stoppen beide hendels zodra één van de motoren de beoogde EPR bereikt heeft. Met deze eigenschap van het systeem zou men kunnen verwachten dat de linkermotor het beoogde EPR eerst zou halen (dichtbij het beoogde EPR toen ATS werd ingeschakeld) en dat de rechtermotor op een hoger EPR niveau zou blijven. Omdat de rechtermotor uiteindelijk op een lager niveau kwam is de conclusie dat de rechterhendel na het doorschieten vrij abrupt handmatig werd teruggehaald.

Uit het stuwkrachtprofiel van de motoren valt op te maken dat de linkermotor stuwkracht instelling rond 2,02 EPR lag. De rechtermotor stuwkracht was verminderd naar 1,97 EPR. Gelet op de vereiste stuwkracht en het punt waar de ingestelde stuwkracht niet zo accuraat is bepaald, wordt aangenomen dat de beoogde EPR hoogstwaarschijnlijk zoals voorgeschreven 2,01 EPR was. Gelet op de prestatievereisten in de RTOLW-tabel en de van toepassing zijnde checklist wordt verondersteld dat beide air conditioning installaties uit stonden.

De omvang van de split engine thrust is te groot om louter te worden verklaard door verschil in gashendelstand bij gelijke stuwkracht en (aanvaardbare) toleranties bij het afregelen van de motor. Deze mogelijke effecten zouden kunnen zijn verergerd omdat het inschakelen van de ATS (en dus het verder opvoeren van stuwkracht voor de start) niet begon vanuit een gestabiliseerd 1,40 EPR mid-thrust niveau voor elke motor, zoals vereist is. De conclusie is dat de totale stuwkracht minder was dan vereist, omdat een stuwkracht correctie voor de rechtermotor achterwege bleef. Alles in aanmerking genomen resulteerde de toegepaste lagere stuwkracht in een grotere accelerate stop distance³⁰.

2.4.3 Stabilizer warning

Toen de gashendels naar voren werden geschoven om de stuwkracht voor de start te selecteren, genereerde het waarschuwingssysteem voor de startconfiguratie een stabilizer warning. Deze waarschuwing geeft aan dat de uitkomst (berekende waarde van de stabilizer positie) van de take-off condition computer niet overeenkomt met de position indicator van de stabilizer (actuele positie stabilizer). Nadat het vliegtuig stopte is op de CVR "24 flaps" te horen, en "Is CG juist?" "Dat is OK, het is 11,1". Op basis van deze informatie blijkt dat slechts de invoer van de take-off condition computer werden nagekeken en dat er een kleine aanpassing van de stabilizerpositie werd uitgevoerd.

De bemanning had waarschijnlijk de TO-CG van 11,1% MAC en de instelling flaps 24 graden in de take-off condition computer ingevoerd, wat had moeten leiden tot een stabilizerpositie van 8 graden ANU. Uit de FDR-opname bleek echter dat de aanvankelijke stabilizerpositie

³⁰ Accelerate stop distance: de afstand die vereist is om vanaf de start vanuit stilstand het punt te bereiken waar de meest kritische motor het opeens begeeft en vervolgens tot volledige stilstand te komen.

voor de start 6,8 ANU was. Dit verschil activeerde de stabilizerwaarschuwing. Als de bemanning de oorzaak van de waarschuwing had gevonden, dan zou zij de stabilizer opnieuw hebben ingesteld op 8 graden ANU. Omdat er slechts een stabilizertrimpositiewijziging naar 7,2 ANU werd uitgevoerd was er nog steeds sprake van een mismatch. Indien de mismatch tussen de output van de take-off condition computer en de stabilizer trim position zou zijn geëlimineerd, zou de waarschuwing gestopt zijn. De bemanning ging echter verder met de start en de stabilizer warning werd opnieuw geactiveerd en bleef tijdens de hele startaanloop klinken tot de start werd afgebroken en de gashendels werden terug getrokken. De bemanning had de start kunnen afbreken op het moment dat de waarschuwing opnieuw werd gegeven. Het negeren van dit signaal is een inbreuk op van een algemeen aanvaarde operationele norm. Het stabilizer warning system en het stabilizer motion warning system vertoonden geen mankementen tijdens functionele controles die werden uitgevoerd in overeenstemming met het onderhoudshandboek van het vliegtuig, zie Bijlage D deel B.

De conclusie is dat de instelling van het CG (thumbwheel) instelwiel tijdens de start zoals op de CVR genoemd waarschijnlijk 11,1% was. De instelling van 13,5% die tijdens het onderzoek werd gevonden moet zijn gewijzigd na het ongeval. De Onderzoeksraad heeft geen bewijs gevonden dat, zoals de eerste officier stelde, de waarschuwing van stabilizer *motion* warning klonk tijdens de start. De verandering van stabilizerpositie vóór de feitelijke start was te gering om het stabilizer motion warning system activeren, zie Bijlage D *Horizontale Stabilizer*. Verondersteld wordt dat de eerste officier dit met de stabilizer motion warning heeft verward.

Het stabilizer warning system van de MD-88 beschermt (zoals geldt voor verreweg de meeste verkeersvliegtuigen) niet tegen stabilizerinstellingen die niet overeenstemmen met het feitelijke TO-CG. Als in de take-off condition computer een foutieve TO-CG wordt ingevoerd (TO-CG inputfout), is de vereiste stabilizerpositie eveneens onjuist (stabilizerpositie outputfout).

Sommige vliegtuigen hebben systemen die automatisch het gewicht en CG van het vliegtuig voelen ('sense'). Met een dergelijk self-sensing system op het vliegtuig kan de bemanning het gemeten CG vergelijken met het CG dat uit het load and trim sheet wordt afgeleid. Door eventuele verschillen op te lossen kunnen bestuurbaarheidsproblemen tijdens de rotatie worden vermeden wanneer de stabilizerpositie binnen de groene band is en wordt vergeleken met het feitelijke TO-CG.

2.4.4 Stabilizerinstelling

In tegenstelling tot de TO-CG 11,1% MAC die de bemanning vaststelde, was de meest waarschijnlijke TO-CG volgens de Onderzoeksraad voor de Veiligheid -0,7% MAC. Door deze meest waarschijnlijke TO-CG van -0,7% en een instelling voor de flaps van 24 graden werd vastgesteld dat de vereiste trimpositie 11,9% ANU had moeten zijn. In werkelijkheid was de positie van de stabilizer tijdens de start 7,2 graden ANU. Deze afwijking had een grote impact op het vermogen om te kunnen roteren, zie 2.4.7 *Elevator Stuurkrachten*.

De conclusie werd getrokken dat de fout van de stabilizerpositie hoofdzakelijk te wijten was aan een verschil tussen de veronderstelde belading volgens het load and trim sheet en de feitelijke belading. Als de stabilizer was aangepast naar 8 graden ANU om de stabilizer warning te elimineren zou dit nog steeds hebben geleid tot een verschil van 3,9 graden met de vereiste 11,9 graden ANU. Deze situatie werd verergerd door een feitelijke stabilizer positie van 7,2 graden.

2.4.5 Flaps

Positie van de flaps

De Onur Air performance MD-88 RTOLW tabel schreef voor starten vanaf baan 23 van Groningen luchthaven Eelde een optimale instelling voor flaps voor. Uit FDR gegevens blijkt dat de feitelijke instelling van de flaps bij de start 24 graden was, wat in overeenstemming was met de voorgeschreven Onur Air procedure. De positie van de flaps heeft een directe invloed op startsnelheden. Met een start met flaps 24 zijn de referentiesnelheden lager dan met een start met flaps 11.

Flap bus cable

Metallurgisch onderzoek bevestigde dat de pen bezweek door afschuiving en dat geen onregelmatigheden werden gevonden die al voor het ongeval aanwezig waren. Het afschuiven bracht echter wel met zich mee dat de twee oppervlakten over elkaar schaafden, waardoor bestaande onregelmatigheden minder goed waren waar te nemen. De conclusie is dat de neergelaten flaps werden beschadigd omdat ze tegen de grond sloegen. Daardoor werd de spanning op de flap bus cable te hoog en bezweek de borgpen door afschuiving. De integriteit van de flap bus cable heeft echter geen invloed op de stuurkracht. De kabels tussen de stuurkolom en de control tabs werden niet belemmerd door de autopilot elevator servo force limiter.

2.4.6 Snelheden

De markeringen waarmee van belang zijnde snelheden worden aangegeven (de speedbugs) voor snelheid op de snelheidsmeters van zowel de gezagvoerder als de eerste officier kwamen overeen met de snelheden die werden getoond in het speed booklet voor een start met flaps 11 graden (standaard). Dit speed booklet stond opengeslagen tegen het instrumentenpaneel.

In zijn onderhoud met de Nederlandse Luchtvaartpolitie gaf de gezagvoerder te kennen dat de Vr 135 knopen was. Dit suggereert dat de snelheden afkomstig uit de speed booklet voor 11 graden standaardstart waren ingesteld. Deze instelling kwam niet overeen met de feitelijke positie van de flaps van 24 graden.

Uit analyse van de gegevens na de vlucht blijkt dat de gezagvoerder trachtte te roteren met een snelheid van ongeveer 120 knopen. Dit was ruim onder de veronderstelde rotatiesnelheid (V_r) van 135 en onder de veronderstelde beslissingssnelheid (V_1) van 128 knopen aangegeven door de V_1 speed bug. Hieruit volgt dat V_1 nog niet door de eerste officier was geroepen.

De (na het ongeval) berekende V_1 en V_r voor de feitelijke instelling van de flaps 24 graden, het startgewicht en de rugwindomstandigheden zijn respectievelijk 123 knopen en 128 knopen. Men komt tot de slotsom dat de rotatie werd ingezet onder V_r . Een poging om te roteren onder de voorgeschreven rotatiesnelheid verhoogt de startafstand vanwege toegenomen weerstand en verhoogt tevens de stuurkracht die nodig is voor rotatie van het vliegtuig.

2.4.7 Stuurkracht van het hoogteroer

In zijn poging om te roteren, bemerkte de gezagvoerder een gebrek aan reactie van het vliegtuig na zijn input, ook nadat hij meer kracht had gebruikt dan gewoonlijk. Hierdoor voelden de besturing zwaar aan wat kan worden verklaard door (een combinatie van):

- Het functioneren van het variabele load-feel system. Het variable load-feel system systeem genereert onder verschillende CG omstandigheden eenzelfde stuurkracht. De instelling van de stabilizer is hierin bepalend en is gerelateerd aan het CG. Met een correcte stabilizerpositie leidt dit in principe tot een vergelijkbare trekkracht bij elke start. In dit geval, met een stabilizer die op de foutieve waarde van 7,2 graden ANU was ingesteld terwijl het 11,9 graden ANU had moeten zijn, genereerde het systeem een veel hogere stuurkracht.
- De verkeerde positie van de stabilizer. Gevolg hiervan was dat de toegepaste uitslag van het hoogteroer onvoldoende was om de vereiste neerwaartse kracht te krijgen voor de rotatie. Daarom was een veel grotere hoogteroeruitslag vereist, wat leidde tot een hogere trekkracht.
- De poging om te roteren met een te lage snelheid. Dit verminderde het vermogen van de stabilizer om een neerwaartse aerodynamische kracht op te wekken benodigd om te roteren. Ook de effectiviteit van het hoogteroeruitslag wordt hierdoor minder. Er was dan ook een grotere hoogteroeruitslag vereist, wat leidde tot een hogere trekkracht. De vroege rotatiepoging vergrootte de startlengte op de grond.

Als de stabilizer is ingesteld in overeenstemming met het feitelijke CG en de rotatie wordt ingezet bij de juiste rotatiesnelheid, varieert de hoogteroeruitslag tussen de 2 en 4 graden. Dit vereist ongeveer 16 pond trekkracht. De gezagvoerder merkte dat de gebruikelijke verplaatsing van de stuurkolom onvoldoende was en gaf meer input. Uit FDR analyse bleek dat de uitslag van het hoogteroer tijdens de rotatiepoging ongeveer 6 graden bereikte. De kracht die de gezagvoerder moest blijven uitoefenen was ongeveer 50 pond, ruwweg drie keer meer dan hij gewend was.

Uit gegevens van de vluchtreorder bleek dat het neuswiel daadwerkelijk korte tijd van de grond kwam.

Op basis van de CG berekening van de cockpitbemanning zou de stabilizer tijdens de vluchtvoorbereiding of na de eerste stabilizerwaarschuwing op 8 graden ANU ingesteld moeten zijn. Het Boeing-onderzoek (Zie Bijlage N) toont aan dat met deze stabilizerpositie de afstand voor startlengte over de grond geringer zou zijn geweest. Een en ander zou bovendien zonder stabilizer warning minder afleidend zijn geweest. Er zou zelfs met een rotatiesnelheid van 135 knopen nog steeds een trekkracht van 50 pond nodig zijn geweest om een hoogteroeruitslag van 6 graden te bereiken. Een hoogteroeruitslag van minstens 6 graden was nodig - waar 2 tot 4 graden meestal volstaat - ter compensatie van de trimfout van de stabilizer.

Bij een neusstandsverandering van het vliegtuig (langsas) van drie graden per seconde is het gebruikelijk dat de rotatie ongeveer 4-6 seconden duurt. Het is heel moeilijk en hoogst ongebruikelijk om terwijl een hoogteroeruitslag van 6 graden wordt behouden met een trekkracht van 50 pond een pitch rate van drie graden per seconde te bereiken. Het interval waarbinnen de rotatie plaatsvindt zou dan ook qua tijd en afstand langer zijn geweest. Normaal gesproken worden stuurkrachten weggetrimd tijdens de vlucht, maar voor rotatie is dat ongebruikelijk aangezien het een dynamische omstandigheid is. Daarnaast is er, gelet op de mate waarin de stabilizer verkeerd stond en een stabilizer trim ratio van 1 graad per 3 seconden, op een korte baan te weinig tijd om significant verminderde stuurkracht te bereiken. De Onderzoeksraad is van mening dat een verandering van de stabilizer trim op het laatste moment weinig zou hebben uitgehaald, omdat de veranderingsratio te laag zou zijn geweest om de situatie effectief te corrigeren.

Aangezien er geen aanwijzingen waren dat systeemmankementen de capaciteit van het afremmen van het vliegtuig hebben beïnvloed, werden de systemen die hiermee verband houden niet in detail onderzocht. Er zijn geen oorzakelijke tekortkomingen van het besturingssysteem om de dwarsas vastgesteld die hadden kunnen bijdragen aan de grote stuurkracht van het hoogteroer die door de gezagvoerder werd gevoeld. De conclusie is dat het vliegtuig luchtwaardig was vóór het ongeval.

2.4.8 *Afgebroken start*

Het startconcept met zijn verschillende controlesnelheden is voornamelijk gebaseerd op de veronderstelling dat een start veilig kan worden voortgezet na V_1 . Als zich echter een pitch control probleem voordoet, zal dit waarschijnlijk pas bij de rotatie worden opgemerkt. Als de onmogelijkheid om te roteren duidelijk wordt kan het afbreken van de start leiden tot een overrun van de baan.

Uit de FDR opname kan worden afgeleid dat de piloot zijn rotatiepoging afbrak bij ongeveer 127 knopen, wat 4 knopen hoger was dan de V_1 die na de vlucht werd berekend (123 knopen). Voordat het vliegtuig vaart verloor versnelde het tot een maximumsnelheid van ongeveer 133 knopen.

Gelet op de ongewoon hoge trekkracht die de gezagvoerder bemerkte in combinatie met het uitblijven van significante rotatie, is het begrijpelijk dat de gezagvoerder in die situatie dacht dat *'hij de start niet kon uitvoeren'*. De als gevolg van de ongunstige omstandigheden voor de start relatief korte resterende baan en de akoestische stabilizer warning die voortdurend hoorbaar was, versterkten zijn gevoel wellicht. Het valt te betwijfelen of het doorzetten van de start succesvol zou zijn geweest. Gelet op de omstandigheden was het afbreken van de start misschien de minst slechte keuze.

2.4.9 *Factoren die de resterende stopafstand beïnvloeden*

De eerste start werd in een vroeg stadium afgebroken. De afstand die was afgelegd nadat het vliegtuig was gestopt bleek ongeveer 25 meter te zijn. Er kan worden geconcludeerd dat dit de resterende stopafstand bij de tweede startpoging enigszins verminderde. In dit verband werden de opmerkingen van ooggetuigen als minder accuraat beschouwd.

Ook al waren de referentiesnelheden die de bemanning gebruikte niet correct voor de feitelijke situatie, dit heeft geen effect gehad op de stopafstand. De rotatie was ingezet bij een snelheid die lager was dan de rotatiesnelheid, waardoor de weerstand tijdens de rest van de acceleratiefase hoger werd en de resterende stopafstand dus kleiner. Gelet op de geringe verandering van de neusstand van het vliegtuig was het effect beperkt.

Het gewicht van het vliegtuig was hoger dan verondersteld. Dit veroorzaakte een langere afstand/tijd voor snelheidsvermeerdering en vervolgens voor snelheidsvermindering. Daardoor had het gewichtverschil een negatieve invloed op de startprestatie en werd de resterende stopafstand kleiner. Het niet aanpassen van de stuwkracht op de rechtermotor leidde tot een verdere verslechtering van de startprestaties. De start werd uitgevoerd met een geschatte rugwindcomponent van 4 knopen wat de startafstand verhoogde en de resterende stopafstand verkleinde.

De conclusie is dat de vele afwijkingen van standaard operationele vereisten bijdroegen aan de onmogelijkheid vóór het einde van de baan te kunnen stoppen.

2.4.10 *Gevolgen*

De start wordt beschouwd als een cruciale deel van de vlucht. De start dient zorgvuldig te worden gepland en uitgevoerd. Het is dan ook essentieel dat de piloot precies op de hoogte is van het vliegtuiggewicht, het CG en de ermee gepaarde stabilizerinstelling. Gelet op de operationele omstandigheden dienen referentiesnelheden op zorgvuldige wijze te worden bepaald. Instructies over de berekening van deze cijfers dienen ondubbelzinnig te worden geformuleerd en door iedere betrokkene te worden nageleefd. Op deze wijze blijven de ingebouwde veiligheidsmarges aanwezig en kan de start veilig worden uitgevoerd.

Het verschil tussen de veronderstelde belading volgens het load and trim sheet en de feitelijke belading leidde tot een incorrecte TO-CG en dus tot volledig uit positie zijn van de stabilizer. Het vereiste veiligheidsniveau werd verder ondermijnd door bijkomende onnauwkeurigheden. Als men elke factor die bijdroeg afzonderlijk bekijkt, was de invloed ervan op prestatie en beschikbare stopafstand bescheiden. In combinatie echter bleek het resultaat significant. Naar de mening van de Onderzoeksraad heeft dit geleid tot de afgebroken start en het van de baan afrijden. Verder kan misschien worden gesteld dat ongunstige afwijkingen meestal onopgemerkt blijven tot het moment dat de start wordt afgebroken.

2.5 OVERLEVINGSASPECTEN

Het ongeval was te overleven omdat de krachten door afremming binnen de grenzen van de menselijke tolerantie bleven, er geen brand uitbrak na het ongeluk en de passagierscabine niet substantieel vervormde. Het feit dat de veiligheidsriemen niet waren nagekeken en dat er geen kindertuigje was verstrekt aan het kind had ernstige gevolgen kunnen hebben, als de g-krachten veel hoger zouden zijn geweest.

2.5.1 *Overrun area*

Omdat het overrun area zacht was, zonk het vliegtuig in de ondergrond en werd sterk afgeremd. Verschillende ingebedde zware betonconstructies werden ernstig beschadigd door het hoofdlandingsgestel. Omdat de MD-88 geen motoren heeft die aan de vleugels zijn gemonteerd, kwamen deze niet in aanraking met de betonconstructies of groeven zich in de grond. Motoren die aan de vleugels zijn gemonteerd lopen een hoger risico op schade aan motoren en de motorophanging als het landingsgestel in zachte bodem wegzinkt. De kans dat lekkende brandstof vlam vat vanwege verhitte motoronderdelen is dan ook reëel. Het was dan ook een geluk dat delen van het baanverlichtingssysteem de brandstoftanks niet binnendrongen. Vonken van beschadigde elektrische bedrading, van het vliegtuig of van het naderingsverlichtingssysteem van de rijbanen, kunnen de lekkende brandstof vlam doen vatten.

Ook al heeft ICAO alleen normen gesteld voor obstakels boven of op het oppervlak van overrun area, er dienen ook maatregelen te worden getroffen indien er zware constructies zijn onder het oppervlak van het overrun gebied. Deze maatregelen dienen te zijn gericht op het voorkomen en/of beperken van het risico op schade aan het vliegtuig door deze constructies tijdens een overrun.

Het deksel van de betonnen constructie dient stevig genoeg te zijn om de vliegtuigen die de luchthaven gebruiken te dragen. Als er een risico bestaat dat onderdelen van een vliegtuig het oppervlak binnendringen, moet de betonnen constructie zo zijn ontworpen dat een botsing niet resulteert in ernstige schade aan het vliegtuig.

De conclusie is dat de combinatie van zachte bodem en ingebedde zware betonconstructies het risico op een brand na het ongeval vergrootten.

2.5.2 *Evacuatie*

Hoewel alle cabinebemanningsleden hun beheersing van de Engelse taal als goed bestempelden, beoordeelde een aantal passagiers het Engels dat werd gesproken door de cabinebemanning als gebrekkig en moeilijk te begrijpen. Het is onduidelijk in welke mate dit de evacuatie heeft beïnvloed. Noodinstructies dienen altijd helder te zijn.

Er waren evenveel passagiers die de aan boord aanwezige instructiekaart voor de evacuatie als goed beoordeelden als passagiers die ze als slecht bestempelden. Deze instructiekaarten voldeden aan normen die door de luchtvaartmaatschappijen die lid zijn van de IATA zijn overeengekomen. Het is bekend dat passagiers vaak verzuimen om naar de instructiekaarten voor evacuatie te kijken.

De meeste passagiers verklaarden dat ze geen cabinebemanningsleden in het vliegtuig zagen tijdens de evacuatie. Alle cabinepersoneelsleden, echter, verklaarden dat ze aan boord bleven en dat ze de passagiers hebben geholpen en geleid door de nooduitgangen. Het feit dat hun activiteiten om de mensen aan te sturen - zoals de passagiers vertellen welke deur ze moesten gebruiken, erop aandringen dat ze het vliegtuig snel zouden verlaten, vertellen dat ze hun handbagage achter moesten laten - niet optimaal waren, heeft bijna zeker geleid tot een langere evacuatieperiode. Passagiers die het vliegtuig eenmaal uit waren hadden niet in de nabijheid ervan mogen blijven en hadden niet mogen terugkeren.

Alleen de linker voorste toegangsdeur en de vier uitgangen bij de vleugels werden tijdens de evacuatie benut. De glijbaan van de rechterside deur kon niet worden gebruikt omdat deze uit de container viel waarin deze zat opgevouwen. Dit kwam waarschijnlijk omdat deze glijbaan niet goed aan de vloer van het vliegtuig was bevestigd, waardoor deze niet werd opgeblazen. Het feit dat het systeem om de slide bar te verbinden, dat werd gebruikt voor de rechterdeur, anders is dan dat van andere deuren heeft wellicht bijgedragen aan het incorrect bevestigen van de slide bar. De uitgang in de staart van het vliegtuig en de linker achterdeur functioneerden normaal tijdens controles na het ongeval. Al vonden de cabinepersoneelsleden achterin het vliegtuig het niet nodig om de staart uitgang en de linker achterdeur te gebruiken, er wordt geconcludeerd dat het feit dat niet alle beschikbare uitgangen werden benut de evacuatie heeft bemoeilijkt.

Het is niet helemaal duidelijk hoe lang de evacuatie in beslag nam, maar de grens van 90 seconden die tijdens de certificatie-test voor het vliegtuig gold werd niet gehaald.

2.5.3 *Reactie op de noodsituatie*

Tijdens de noodsituatie verwachtte de bevelhebber van de brandweer eventuele problemen in verband met het terrein. Ook al koos hij er niet voor om het vliegtuig rechtstreeks te benaderen, hij bereikte het vliegtuig binnen drie minuten. Volgens de voorschriften dient de brandweer het einde van een start- of landingsbaan binnen drie minuten te bereiken. Het vliegtuig kwam tot stilstand in het gebied voorbij het einde van de baan en er kan dus worden gesteld dat de brandweer tijdig reageerde.

Zowel de ICAO bijlage 14 en de Brandweerregeling Luchtvaartterreinen stellen dat de luchtvaartautoriteiten verantwoordelijk zijn voor het op dusdanige wijze uitrusten van de brandbestrijdingsdiensten dat ze de heersende terreinomstandigheden aan kunnen. Het is niet bekend en onderzocht of de omstandigheden op het terrein adequaat zouden zijn geweest om de brandweervoertuigen te dragen.

2.6 ORGANISATIE EN MANAGEMENT FACTOREN

Tijdens de voorbereiding heeft de bemanning een onjuist vliegtuiggewicht berekend en de passagiers niet voldoende gespreid om te voldoen aan de verwachte gegevens van het load and trim sheet. Dit resulteerde in een onjuiste TO-CG. Bovendien was de stabilizer onnauwkeurig ingesteld. De kwaliteit van de vluchtvoorbereiding draagt in belangrijke mate bij aan een veilige vluchtuitvoering. In dit geval waren er echter onnauwkeurigheden in de voorbereiding die leidden tot omstandigheden die een veilige operatie in de weg stonden.

Als men de aard van voornoemde discrepanties bekijkt dan kan men ze beschouwen als een overtreding van de voorschriften. Het kon niet worden vastgesteld of deze te wijten waren aan gewoonte of niet. Er kan echter wel worden geconcludeerd dat bepaalde regels ambivalent waren opgesteld of voor de betrokken piloten en personeelsleden onduidelijk waren. De maatschappij zou dat door middel van adequaat toezicht op de operatie moeten hebben verholpen. Ook dankzij andere afwijkingen van de standaard voorgeschreven operatie, zoals het tijdens de start met de stuwkracht werd omgegaan de start en het niet op de juiste manier afhandelen van de stabilizer warning heeft de Onderzoeksraad het gevoel dat het Onur Air management geen adequaat toezicht hield op de operatie.

Dit gevoel wordt nog eens versterkt door enkele andere waarnemingen. Zo blijkt dat de procedure om vliegtuigdocumentatie binnen het bedrijf te updaten niet heeft gewerkt. Een verouderd document werd gebruikt als referentie voor het vaststellen van het DOI.

Gebleden is dat voor deze vlucht de standaardpassagiersgewichten die door de grondafhandelaar werden gebruikt om het passagiersgewicht op het load and trim sheet vast te stellen te laag waren. De voorgeschreven 185 pond per passagier zoals beschreven in een document dat aan boord werd aangetroffen, werd niet gebruikt en was waarschijnlijk niet bekend bij de afhandelingsagent. Hierover dient van tevoren overeenstemming te zijn. Dit is de verantwoordelijkheid van Onur Air.

Al waren anti-float tabs (zie Bijlage D onderdeel B) niet van directe invloed op het feit dat het vliegtuig niet kon roteren, hun afstelling voldeed niet aan de vereisten en dit zou de effectiviteit van de hoogtroeruitslag ongunstig hebben beïnvloed wanneer een stabilizerpositie van 10 graden ANU of meer zou zijn ingesteld.

Tijdens de Tripod analyse van potentiële aandachtsgebieden werden managementfactoren in beeld gebracht die mogelijk hebben bijgedragen aan het ongeval, waaronder opleiding. Deze zijn echter niet verder onderzocht.

2.7 MENSELIJKE FACTOREN

De voorschriften van de maatschappij gaven geen gedetailleerde omschrijving van de informatie die vereist is voor de vluchtvoorbereiding. Daardoor was de cockpitbemanning niet voldoende toegerust voor haar taak. Dit ontslaat de bemanningsleden echter niet van hun verantwoordelijkheid om een vlucht zorgvuldig te plannen en uit te voeren. Op sommige gebieden was de prestatie van de bemanning ondermaats. Deze gebieden waren: verdeling van passagiers, relatie configuratie/stuwkracht, stabilizerinstelling, referentiesnelheden, het afhandelen van zaken die misgaan en naleving van operationele standaardprocedures. Een diepgaander onderzoek naar de prestatie van de cockpitbemanning brengt een aantal menselijke operationele factoren in beeld. Na de eerste waarschuwing van het stabilizer warning system brak de bemanning de start af. Er werd een snelle controle verricht van de ingevoerde data in de take-off condition computer. Er werd een onjuiste corrigerende handeling uitgevoerd toen de gashendels voor de tweede keer naar voren werden geschoven en het stabilizer warning system voor de tweede keer te horen was. Op dat moment had de start afgebroken moeten worden en had de bemanning informatie moeten verzamelen over de aard van de waarschuwing, om een en ander op te kunnen lossen.

Toch werd de start doorgezet. Op de CVR kan worden gehoord dat de eerste officier de gezagvoerder aanmoedigde om de start door te zetten terwijl de gezagvoerder nog bezig was met de stabilizer warning. De eerste officier zegt: "Alles is O.K.". "Waarom wordt deze waarschuwing gegeven?" staat ook op de opname. Hieruit blijkt onzekerheid over de situatie. Toen hem hiernaar werd gevraagd tijdens het interview verklaarde de gezagvoerder dat hij

de waarschuwing als vals alarm beschouwde. Aan de andere kant verklaarde de eerste officier dat volgens de richtlijnen van het bedrijf de start moet worden afgebroken wanneer een stabilizer warning plaatsvindt. Ook al dacht de gezagvoerder dat het om vals alarm ging, hij had de start niet mogen hervatten. Bovendien had de eerste officier hem dat, in overeenstemming met zijn verklaring na het ongeval, moeten beletten. In dit stadium waren de handelingen van de bemanning onveilig. Het voortzetten van de start tijdens een actieve stabilizer warning wordt beschouwd als een inbreuk op algemeen aanvaarde operationele normen. Het feit dat dit duidelijk met zoveel gemak werd gedaan is opmerkelijk.

Toen de gezagvoerder merkte dat zijn rotatiepoging werd gehinderd door een grote kracht op zijn stuurkolom, kwam hij, in zijn eigen woorden, tot de slotsom dat "*hij de start niet kon uitvoeren*" en dus brak hij de start af. In dit stadium van de vlucht had de eerste officier geen mogelijkheid om de situatie te corrigeren, als dat al in zijn bedoeling had gelegen. De beslissing om de start na de rotatie af te breken was niet in overeenstemming met operationele normen, maar de gezagvoerder had het gevoel dat er geen andere keuze overbleef.

Alle afwijkingen van standaard operationele procedures die hebben bijgedragen tot wat uiteindelijk gebeurde, worden door de Onderzoeksraad beschouwd als een gevolg van inconsequenties in de voorbereiding, het omzeilen van regels en het niet naleven van procedures. Dit benadrukt de noodzaak om te functioneren binnen een kader van duidelijk gedefinieerde regels en voorschriften. Elke afwijking dient zo snel mogelijk te worden gecorrigeerd omdat de negatieve gevolgen voor de veiligheid van de operatie zich zonder extra waarschuwing kunnen opstapelen. In dat opzicht kan de aanwezigheid van een self sensing CG system heel waardevol zijn als laatste redmiddel om een foutieve TO-CG input door de bemanning voor het instellen van de stabilizer voor de start te vermijden.

2.8 CREW RESOURCE MANAGEMENT

Als een bepaalde waarschuwing wordt gegeven, is het een goed gebruik om de reden voor deze waarschuwing te achterhalen en een corrigerende handeling uit te voeren. In dit geval echter waren de gezagvoerder en de eerste officier het onderling eens om de start door te zetten op het moment dat de stabilizer warning opnieuw klonk. Een van de bemanningsleden had dit moeten voorkomen en niet moeten aanmoedigen. De kans om de stabilizerinstelling te corrigeren en daarmee de stress van een akoestisch alarmsignaal tijdens de start weg te nemen, werd nodeloos gemist.

Ondanks zijn onzekerheid ging de gezagvoerder verder met de start terwijl de stabilizer warning nog actief was. Een mogelijke verklaring hiervoor kan zijn dat hij, nog maar sinds twee maanden gezagvoerder van een MD-88, zich aangemoedigd voelde door de instelling van de eerste officier die 10 jaar ouder was en aanzienlijk meer ervaring had opgedaan op de MD-88. Dit wekt de indruk dat er een omgekeerde gezagsverhouding bestond tussen de gezagvoerder en de eerste officier.

De stabilizer fout van 0,8 graden, het gedeelte dat zorgde voor de waarschuwing, heeft op zich niet geleid tot het schijnbare onvermogen om te roteren. De Onderzoeksraad is van mening dat het voortdurende akoestische signaal van het stabilizer warningsysteem tijdens de start het bestaande gevoel van ongemak bij de gezagvoerder versterkte. Daar kwam bij dat toen hij de resterende baanlengte in ogenschouw nam, dit hem heeft aangezet om ruim voor de rotatiesnelheid die hij hanteerde de neus van het vliegtuig los te trekken. De eerste officier reageerde op de situatie met "het is nog niet bereikt", wat kan slaan op de rotatiesnelheid en daarmee een weergave kan zijn van zijn mening dat de rotatiepoging te vroeg kwam. De intentie van de opmerking is na het ongeval duidelijk, maar het valt te betwijfelen of de gezagvoerder de betekenis ervan begreep. Het kon betekenen dat de beslissingsnelheid nog niet was bereikt, maar het kon even goed betekenen dat de rotatiesnelheid nog niet was bereikt. Het is zelfs mogelijk dat de gezagvoerder de opmerking niet hoorde omdat die door de akoestische stabilizer warning werd overstemd.

Als de gezagvoerder aangeeft "*het roteert niet*" reageert de eerste officier met "*laten we door gaan, meneer*". Het moet gezegd worden dat er geen standaardoproep bestaat voor een situatie zoals deze, maar de Onderzoeksraad is van mening dat deze oproep niet heeft bijgedragen aan de oplossing van het probleem. Zelfs niet wanneer men ervan uitgaat dat de

copiloot zich niet bewust was van het probleem met de besturing dat zich aan het ontwikkelen was.

Bepaalde algemene vereisten over gewenst gedrag zijn algemeen aanvaard als standaardpraktijk voor een meerkoppige cockpitbemanning. Deze normen zijn ontwikkeld om piloten in staat te stellen nauw samen te werken en effectief met elkaar te communiceren. Er zijn veel aspecten van menselijke communicatie over en weer in kaart gebracht en gebleken is dat dit belangrijke instrumenten zijn voor het optimaal maken van de werkrelatie. Dit wordt crew resource management (CRM) genoemd en zou moeten worden aangeleerd om veilig te kunnen opereren.

De Onderzoeksraad heeft het gevoel dat de bemanning onvoldoende begrip aan de dag legde voor de standaard praktijk van CRM. Niet is onderzocht of Onur Air een officiële basisopleiding en bijscholing op het gebied van CRM heeft verzorgd. Hoe dan ook, op grond van de feiten van het ongeval moet als wenselijk worden beschouwd dat het CRM opleidingsprogramma binnen het bedrijf nieuw leven wordt ingeblazen.

2.9 TOEZICHT

Algemeen

Krachtens het ICAO -verdrag is elke staat verantwoordelijk voor het toezicht op vliegtuigen die in die staat zijn geregistreerd. Een staat die buitenlandse vliegtuigen ontvangt heeft slechts beperkte mogelijkheden om de veiligheid van een bezoekend vliegtuig te controleren en moet dan ook voornamelijk vertrouwen op de staat van registratie.

De mogelijkheid die staten hebben om af te wijken van ICAO-normen zorgt voor verschillen in tenuitvoerlegging van deze normen van staat tot staat. Het is voor het land van bestemming belangrijk informatie te verkrijgen over de mate waarin de ICAO normen door de staat van registratie worden nageleefd en op de hoogte te zijn van gemelde afwijkingen. Bijkomende informatie over de implementatie van deze normen kan via ICAO audit rapporten worden verkregen.

Toestemming voor Onur Air om in Nederland te opereren

De ICAO audit rapporten over de staat van het veiligheidstoezicht van Turkije waren, zoals andere ICAO audit rapporten, beschikbaar voor de Nederlandse autoriteiten. Deze informatie werd echter niet door de DGTL gebruikt en werd ook niet doorgestuurd aan de Inspecteur voor Bilaterale Overeenkomsten bij de Inspectie Verkeer en Waterstaat Divisie Luchtvaart. DGTL en de Inspectie verklaren ook dat bij de jaarlijkse goedkeuring van de vluchtschema's voor het winterseizoen en het zomerseizoen geen rekening wordt gehouden met veiligheid. Hoewel de toestemming gebaseerd is op een bilaterale luchtvaartovereenkomst met Turkije, is de Inspecteur voor Bilaterale Overeenkomsten niet op de hoogte van de inhoud van deze overeenkomst.

Er wordt geconcludeerd dat de schema's zijn goedgekeurd zonder dat rekening werd gehouden met de ICAO audit resultaten met betrekking tot de registratiestaat en/of de staat van de operator.

Een bilaterale luchtvaartovereenkomst kan altijd worden herzien en gewijzigd om nieuwe, noodzakelijk geachte, clausules in te lassen, zoals een clausule omtrent veiligheidsaspecten. In 1997 stelde DGTL voor een dergelijke clausule in te voegen in de bestaande (sinds 1971) luchtvervoerovereenkomst met Turkije. Het is niet duidelijk hoeveel inspanningen DGTL heeft gedaan om het gewenste resultaat te bereiken, maar de clausule is nooit officieel ingevoegd in de bilaterale luchtvervoerovereenkomst met Turkije.

SAFA inspecties

SAFA inspecties hanteren ICAO veiligheidsnormen als referentie. De beperkte algemene technische aard van een SAFA inspectie van een vliegtuig houdt in dat veel mankementen niet eenvoudig kunnen worden opgespoord: een platforminspectie kan de luchtwaardigheid van een bepaald vliegtuig niet garanderen.

Het feit dat de vliegtuigdocumenten volgens de ICAO normen worden afgegeven, kan niet garanderen dat de documenten zijn afgegeven op basis van de juiste procedures. Zo kan een

bewijs van luchtwaardigheid bijvoorbeeld worden afgegeven door een instantie van de registratiestaat zonder dat wordt nagegaan of het vliegtuig feitelijk wordt onderhouden in overeenstemming met de procedures van de fabrikant.

Mankementen die zijn aangetroffen tijdens het onderzoek zoals foutieve berekeningen van gewicht en gewichtsverdeling, onjuiste DOI documenten en het niet naleven van de omstandigheden van het load and trim sheet zijn tijdens SAFA inspecties moeilijk op te sporen vanwege de beperkte reikwijdte daarvan. Er kan worden geconcludeerd dat het te betwijfelen valt of een SAFA inspectie voorafgaand aan deze vlucht het Onur Air ongeval had kunnen voorkomen.

Na het ongeval en, volgens IWW, op basis van de resultaten van het onderzoek van de grondafhandelingsmaatschappijen, richtte IWW zich op Turkse chartermaatschappijen. Hierdoor werden meer bevindingen verzameld.

Samenvatting

Voor internationale vluchten hangt het luchtvaartstelsel vooral af van het toezicht van de Registratiestaat van het bezoekende vliegtuig. Het is dan ook heel belangrijk dat alle relevante veiligheidsinformatie met betrekking tot de Registratiestaat wordt gebruikt en gedeeld binnen het ministerie van Verkeer en Waterstaat, voordat toestemming wordt gegeven om binnen te komen.

ICAO audits evalueren het implementatieniveau van normen en aanbevelingen in een deelnemende staat op een top-down manier. De Onderzoeksraad erkent het feit dat ICAO audits nuttig zijn wanneer staten veranderingen doorvoeren zoals in de audits wordt voorgesteld. Aangezien er geen handhavingshandelingen of sancties zijn, houdt dit echter in dat de voorgestelde veranderingen geleidelijk kunnen worden doorgevoerd.

Hoewel zowel ICAO audits als SAFA inspecties een gemeenschappelijke naleving van veiligheid beogen, worden de instrumenten om de gestelde normen en minimumvereisten te handhaven overgelaten aan de registratiestaat en/of de staat van bestemming.

De verschillen in beleid tussen ECAC/JAA/EU lidstaten voor wat betreft de aanpak van een operator bij wie veiligheidstekorten worden geconstateerd, leiden bij het grote publiek tot onzekerheid en verwarring omtrent het veiligheidsniveau van de operator. Gevolg hiervan is dat operators worden verbannen uit de ene staat maar niet uit de andere. Een geharmoniseerde aanpak en benadering door de Lidstaten is noodzakelijk.

Op dit moment zijn geen regels of systemen van kracht die ervoor zorgen dat buitenlandse maatschappijen in Nederland hetzelfde veiligheidsniveau bereiken als Nederlandse. De bilaterale luchtvervoerovereenkomsten tussen Nederland en een andere staat dienen daarom de noodzakelijke veiligheidsbepalingen te bevatten.

3 CONCLUSIES

3.1 BEVINDINGEN

- Alle bemanningsleden hadden de juiste bevoegdheden.
- Er kon geen verband worden gelegd tussen de mislukte nadering en het incident dat plaatsvond tijdens het daaropvolgende vertrek van de luchthaven Groningen Airport Eelde.
- De standaard passagiersgewichten die dienden te worden gebruikt in het load and trim sheet waren niet eenduidig beschreven in het handboek.
- Het feitelijke passagiersgewicht was ongeveer 2.000 pond hoger dan verondersteld.
- Het berekende startgewicht in het load and trim sheet werd overschreden met ongeveer 2.500 pond, wat gelijk staat aan 2% van zijn feitelijke gewicht.
- De DOI die werd gebruikt om het TO-CG te berekenen was niet representatief voor de feitelijke situatie.
- De feitelijke DOI resulteerde in een meer naar voren gelegen TO-CG dan werd verondersteld.
- De brandstof was niet volgens het load and trim sheet verdeeld en leidde daarom tot een meer naar voren gelegen TO-CG dan werd verondersteld.
- Op deze vlucht waren passagiers vrij hun zitplaats te kiezen. Maar volgens de voorschriften was herverdeling van de zitplaatsen noodzakelijk om overeenstemming te bereiken met de verdeling op het load and trim sheet en om een gelijkmatige verdeling per compartiment te bewerkstelligen.
- Er vond geen herverdeling van zitplaatsen plaats. Dit leidde tot een meer naar voren gelegen TO-CG dan de berekening die op het load and trim sheet stond.
- De opmerking van de cockpitbemanning dat een passagiersaantal van 141 "*niet kon leiden tot problemen met het CG*" bleek in strijd te zijn met de bevindingen.
- Afwijkingen in DOI, brandstofverdeling en met name in de verdeling van de passagiers droegen bij tot een meer naar voren gelegen TO-CG dan werd verondersteld op het load and trim sheet.
- De meest waarschijnlijke TO-CG bleek net buiten de gecertificeerde voorste TO-CG grens te liggen.
- De rugwindomstandigheden deden de startafstand toenemen.
- De afwijking van de vereiste stuwkracht voor de start deed de startafstand toenemen.
- De ingevoerde TO-CG in de take-off condition computer was waarschijnlijk 11,1% bij de start. De computer output schreef een stabilizerpositie voor van 8 graden ANU.
- De stabilizerpositie was ingesteld op 6,8 graden ANU. Dit komt niet overeen met de output van de take-off condition computer. Bij het selecteren van de stuwkracht voor de start genereerde dit een stabilizer warning.
- De bemanning maakte geen juiste evaluatie en stelde niet vast waar de waarschuwing door veroorzaakt werd.
- De bemanning heeft de stabilizer aangepast naar 7,2 graden ANU, wat de mismatch niet wegnam tussen de output van de computer en de feitelijke stabilizerinstelling. Gevolg was dat de stabilizer warning aanhield.
- De tweede keer dat de waarschuwing te horen was had de start moeten worden afgebroken en had de bemanning de oorzaak van de waarschuwing moeten vaststellen.
- De stabilizer warning klonk tijdens de gehele startaanloop tot de gashendels werden dichtgetrokken om de start af te breken.
- De meest waarschijnlijke feitelijke TO-CG was $-0,7\%$. De overeenkomstige stabilizerpositie voor een start is 11,9 graden ANU.
- Tijdens tests die na het ongeval werden uitgevoerd bleken het stabilizer warning system en het stabilizer motion warning system geen mankementen te vertonen.
- De stabilizer was niet ingesteld in overeenstemming met het feitelijke TO-CG. Deze afwijking had een grote invloed op het vermogen om te kunnen roteren.
- De ingevoerde TO-CG in de take-off condition computer die na het ongeval werd gevonden was 13,5% MAC. Er kon geen verklaring voor deze wijziging worden gevonden.
- De fout inzake de stabilizerpositie was voornamelijk te wijten aan het verschil tussen de veronderstelde belading volgens het load and trim sheet en de feitelijke belading.

Dit werd verergerd door een mismatch tussen de veronderstelde vereiste stabilizerpositie en de feitelijke stabilizerpositie.

- Het stabilizergedeelte van het startconfiguratiewaarschuwingssysteem vereist een correcte input in de take-off condition computer.
- De MD-88 heeft, zoals de meeste verkeersvliegtuigen, geen self-sensing systeem voor het bepalen van gewicht en gewichtsverdeling om het feitelijke TO-CG vast te stellen.
- De flapinstelling van 24 graden tijdens de start kwam overeen met de voorgeschreven procedure.
- De instelling van de speed bugs kwam niet overeen met de vereiste instelling voor een start met flaps 24 graden.
- De rotatie werd ingezet onder de beslissingssnelheid (V_1) en dus ook onder de rotatiesnelheid (V_r).
- De vroege poging om te roteren verminderde het aërodynamische vermogen van de elevator en de stabilizer.
- Vanwege de onjuiste stabilizerpositie wekte het load-feel systeem een tegenkracht op die hoger was dan noodzakelijk.
- Als gevolg van de onjuiste stabilizerpositie was de toegepaste hoogteroeruitslag onvoldoende. Gevolg was dat de gezagvoerder meer trekkracht op de stuurkolom uitoefende dan gebruikelijk.
- De normale kracht die voor rotatie is vereist is ongeveer 16 pond. Uit analyses die na de vlucht zijn uitgevoerd is gebleken dat de kracht die nodig was om de start door te zetten en het vliegtuig te roteren voor het opstijgen 50 pond was.
- De start werd afgebroken voorbij de beslissingssnelheid V_1 die na de vlucht werd berekend.
- Het is de vraag of het doorzetten van de start veilig zou zijn gebleken.
- Gelet op de omstandigheden was het afbreken van de start misschien de minst slechte keuze.
- Het concept zoals nu wordt gebruikt voor de start houdt geen rekening met problemen van het besturingssysteem om de dwarsas (pitch) nadat de beslissingssnelheid is gepasseerd.
- Er zijn geen causale mankementen aan het systeem ontdekt die bijgedragen zouden kunnen hebben aan de grote stuurkracht die de gezagvoerder bemerkte. Er wordt geconcludeerd dat het vliegtuig luchtwaardig was vóór het ongeval.
- Er waren geen aanwijzingen dat mankementen aan het systeem van invloed zouden kunnen zijn geweest op de stopprestaties van het vliegtuig.
- Veel afwijkingen van operationele procedures hadden een negatief effect op de stopafstand. Zij hebben bijgedragen aan het niet in staat zijn te stoppen voor het einde van de startbaan.
- De bedrijfsvoorschriften gaven niet alle informatie die nodig was voor voorbereiding van de vlucht op heldere en gedetailleerde wijze aan.
- Het voortzetten van de start met een actieve (akoestische) stabilizer warning wordt als opmerkelijk beschouwd aangezien het een schending is van standaard operationele procedures.
- Het vereiste veiligheidsniveau voor deze vlucht werd ondermijnd door bijkomende afwijkingen van het vereiste accuratesseniveau tijdens de operatie.
- De bemanning gaf onvoldoende blijk van begrip van CRM.
- De combinatie van zachte bodem en ingebedde zware betonconstructies deed het risico op brand na het ongeval toenemen.
- Een aantal passagiers beschouwde het Engels dat door de cabinebemanning werd gesproken als gebrekkig en moeilijk te begrijpen.
- Tijdens de evacuatie kregen de passagiers niet voldoende instructies over hoe ze het vliegtuig moesten verlaten. Hierdoor duurde de evacuatie langer.
- Na de evacuatie bleven de passagiers in de nabije omgeving van het vliegtuig en sommige passagiers kregen toestemming om het vliegtuig opnieuw in te gaan.
- Tijdens de evacuatie werden niet alle uitgangen gebruikt. Dit belemmerde de evacuatie.
- De brandweer reageerde tijdig.
- De staat waarin het vliegtuig staat ingeschreven en/of de staat waarin de operator zijn thuisbasis heeft, is verantwoordelijk voor het toezicht op de operatie en de luchtwaardigheid van de vliegtuigen die in de betreffende staat zijn ingeschreven.

- De staat waarin de plaats van bestemming ligt heeft beperkte mogelijkheden om het veiligheidsniveau van buitenlandse vliegtuigen die in zijn grondgebied opereren te controleren.
- ICAO voert veiligheidsaudits uit bij lidstaten. De audit rapporten zijn voor alle lidstaten beschikbaar.
- Er bestaat geen sanctiesysteem om verbeterpunten die in ICAO audit rapporten worden aanbevolen op te leggen.
- Er is geen veiligheidsclausule opgenomen in de luchtvervoerovereenkomst tussen Turkije en Nederland.
- Nederlandse toestemming voor vluchtschema's wordt verstrekt zonder dat veiligheid daarbij in ogenschouw wordt genomen.
- De JAA heeft geen formele macht en er bestaat geen systeem om de lidstaten op te leggen JAR's op te nemen vóór een wederzijds van tevoren overeengekomen datum.
- Voor SAFA inspecties worden de ICAO eisen als referentie kader gebruikt. Voor vliegtuigen die uit volwaardige JAA lidstaten komen worden de (hogere) JAR-OPS eisen als referentie kader gebruikt.
- De SAFA inspecties van vliegtuigen zijn beperkt tot een algemene visuele inspectie en controle van documenten. Hiermee kan de luchtwaardigheid van een bepaald vliegtuig en de kwaliteit van de operatie niet worden gegarandeerd. Nederland is sterk afhankelijk van adequaat toezicht door de staat van de operator en/of staat van registratie.
- Vanwege de beperkte breedte valt het te betwijfelen of een SAFA inspectie voorafgaand aan de vlucht het ongeval zou hebben voorkomen.

3.2 OORZAKEN

Waarschijnlijke oorzaak (oorzaken)

- De bemanning hervatte de start en ging verder terwijl de stabilizer warning, vanwege een nog altijd onjuiste stabilizerinstelling, opnieuw werd geactiveerd.
- Het feitelijke zwaartepunt tijdens de start (TO-CG) lag veel meer naar voren dan de bemanning veronderstelde. Een gevolg was dat de horizontale stabilizer niet was ingesteld op de positie die nodig was voor de start.
- Het veel meer naar voren gelegen TO-CG droeg bij tot een abnormaal grote stuurkracht van het hoogteroer bij de rotatie waardoor de piloot de start voorbij de beslissingsnelheid afbrak. Dit had tot gevolg dat het vliegtuig aan het einde van de startbaan van de baan geraakt is.

Factoren die hebben bijgedragen

- Door zijn ontwerp biedt het configuratiewaarschuwingssysteem van het vliegtuig geen bescherming tegen een incorrecte TO-CG invoer.
- Het vliegtuig was niet uitgerust met een systeem dat gewicht en gewichtsverdeling kon meten.
- Afwijkingen van operationele factoren stapelden zich op, resulterend in een ongunstige vliegtuigprestatie tijdens de start.
- De cockpitbemanning schoot ernstig tekort.

4 AANBEVELINGEN

INFRASTRUCTUUR

De Minister van Verkeer en Waterstaat wordt aanbevolen te onderzoeken in hoeverre de eisen ten aanzien van de ondergrondse infrastructuur in de directe omgeving van start- en landingsbanen aangescherpt dienen te worden om ernstige schade aan vliegtuigen die van de baan af raken te voorkomen.

GEWICHT- EN ZWAARTEPUNTSMETING

De Inspectie Verkeer en Waterstaat (IVW) wordt aanbevolen na te gaan op welke wijze de risico's van verkeerde belading op korte termijn kunnen worden verminderd onder andere door na te gaan hoe dit aspect bij inspecties meer aandacht kan krijgen.

De Inspectie Verkeer en Waterstaat (IVW) wordt aanbevolen om voor vliegtuigen uit de categorie burgerluchtvaart certificeringsvereisten te ontwikkelen, om gewicht-en zwaartepuntmetingen te verschaffen aan de bemanning voor nieuwe vliegtuigen en om ten slotte de mogelijkheid te onderzoeken om deze gegevens bij bestaande vliegtuigen te leveren.

TOELATING

De Minister van Verkeer en Waterstaat wordt aanbevolen het systeem van toelating van buitenlandse operators zodanig te herzien dat:

- Bij de beoordeling van een aanvraag tot toelating alle beschikbare veiligheidsinformatie, zoals de uitkomsten van ICAO audits, wordt benut.
- In de bilaterale overeenkomsten heldere afspraken worden vastgelegd aangaande de waarborging van de vliegveiligheid alsmede de criteria die zullen worden gehanteerd bij het opschorten van de toelating.

De European Aviation Safety Authority (EASA) wordt aanbevolen te bevorderen dat op Europees niveau aandacht wordt gegeven aan de ontwikkeling van de systematiek waarmee luchtvaartautoriteiten en luchtvaartmaatschappijen van niet-EU landen kunnen worden beoordeeld.

TOEZICHT

De Minister van Verkeer en Waterstaat wordt, ter versteviging van het overheidstoezicht op de luchtvaart, aanbevolen het toezicht op buitenlandse operators te verbeteren door:

- De in Nederland aanwezige veiligheidsinformatie aangaande de maatschappij in kwestie en de toezichthoudende staat, voor alle bij het toezicht betrokken medewerkers beschikbaar te stellen.
- Het SAFA-programma in Nederland te evalueren en maatregelen voor te stellen voor verbetering.

INFORMATIEVERSTREKKING

De International Civil Aviation Organisation (ICAO) wordt aanbevolen na te gaan op welke wijze de resultaten van ICAO audits naar de kwaliteit van het toezicht in de lidstaten ter beschikking kan worden gesteld aan het publiek.

De Minister van Verkeer en Waterstaat wordt aanbevolen haar standpunt hieromtrent kenbaar te maken aan ICAO.

Bestuursorganen aan wie een aanbeveling is gericht dienen een standpunt ten aanzien van de opvolging van deze aanbeveling binnen een half jaar na verschijning van deze rapportage aan de betrokken minister kenbaar te maken. Niet-bestuursorganen of personen aan wie een aanbeveling is gericht dienen hun standpunt ten aanzien van de opvolging van de aanbeveling binnen een jaar kenbaar te maken aan de betrokken minister. Een afschrift van deze reactie dient gelijktijdig aan de voorzitter van de Onderzoeksraad voor Veiligheid en de Minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties verstuurd te worden.

Bijlage A

RTOLW tabel baan 23

EKGG
23

AIRCONDITIONING OFF
ICE PROTECTION OFF

ONUR AIR
TAKEOFF PERFORMANCE
(1000 LBS.)

M D - 8 8
PW JT8D-219

EKGG

GRONINGEN

SECTION 4D RECERT

LENGTH = 5906 FT
CLEARWAY = 197 FT
STOPWAY = 0 FT

DATE 12 / 8 / 0

ELEV. (FT) = 17

RNNY = 23

OPTIMUM FLAP

SLOPE (PCT) = .02

BALANCED

EPR	EPR	TEMP	-10	0	10	20
NORM	MAX	C	KNOTS	KNOTS	KNOTS	KNOTS
(MAX	AMB)					
2.01	2.05	-10C	137.8 (24.0) 124/129/137 152/193/241	147.5 (20.2) 133/136/144 159/200/249	149.9 (18.8) 135/139/147 162/202/251	152.4 (17.6) 139/142/150 165/203/253
(NA)						
2.01	2.05	0C	135.4 (24.0) 122/127/135 150/192/239	145.6 (21.9) 130/134/142 157/199/247	148.1 (19.8) 133/137/145 160/201/250	150.7 (18.4) 136/140/148 163/202/252
(NA)						
2.01	2.05	5C	134.3 (24.0) 121/127/135 150/191/238	144.7 (23.4) 129/133/140 155/198/247	147.2 (20.5) 132/136/144 159/200/249	149.8 (18.9) 135/139/147 162/202/251
(NA)						
2.01	2.05	10C	133.1 (24.0) 121/126/134 149/190/237	143.6 (24.0) 128/132/140 155/198/246	146.2 (21.4) 131/135/143 158/199/248	148.8 (19.4) 134/138/146 161/201/250
(NA)						
2.01	2.05	13C	132.4 (24.0) 120/126/134 149/190/236	142.9 (24.0) 128/132/139 154/197/245	145.7 (22.0) 131/134/142 157/199/248	148.3 (19.8) 134/137/145 160/201/250
(NA)						
2.01	2.05	16C	131.8 (24.0) 120/126/134 149/189/236	142.2 (24.0) 127/131/139 154/197/245	145.1 (22.8) 130/133/141 156/199/247	147.7 (20.2) 133/137/144 159/200/249
(NA)						
2.01	2.05	19C	131.2 (24.0) 119/125/133 148/189/235	141.5 (24.0) 127/131/138 153/196/244	144.6 (23.6) 129/133/140 155/198/247	147.2 (20.6) 133/136/144 159/200/249
(NA)						
2.01	2.05	22C	130.6 (24.0) 119/125/133 148/188/235	140.9 (24.0) 126/131/138 153/196/244	144.0 (24.0) 129/132/140 155/198/246	146.6 (21.0) 132/135/143 158/200/248
(NA)						
2.01	2.05	25C	130.1 (24.0) 119/125/133 148/188/234	140.2 (24.0) 126/130/138 153/195/243	143.4 (24.0) 128/132/139 154/197/246	146.1 (21.6) 131/135/142 157/199/248
(NA)						
2.01	2.05	28C	129.5 (24.0) 118/124/132 147/188/234	139.5 (24.0) 126/130/137 152/195/243	142.7 (24.0) 128/131/139 154/197/245	145.6 (22.2) 131/134/142 157/199/247
(NA)						
2.00	2.05	30C	128.5 (24.0) 118/124/132 147/187/233	138.4 (24.0) 125/129/137 152/194/242	141.5 (24.0) 127/131/138 153/196/244	144.4 (22.1) 130/134/141 156/198/246
(NA)						
1.95	2.01	35C	125.1 (24.0) +116/122/130 145/184/230	134.5 (24.0) 124/128/135 150/191/238	137.5 (24.0) 126/129/136 151/193/241	139.9 (20.8) 129/133/140 155/195/243
(29)						
1.90	1.96	40C	121.7 (24.0) +115/121/128 143/182/227	130.6 (24.0) 122/126/133 148/188/235	133.1 (22.3) 125/128/135 150/190/237	135.5 (19.9) 128/131/138 153/192/239
(33)						

127.529 interpolate 122/125/132
147/187/232

Flap degree (24.0)

EPR NORM	EPR MAX	TEMP C	-10 KNOTS	0 KNOTS	10 KNOTS	20 KNOTS
1.85 (38)	1.92	45C	118.4(24.0) +114/119/126 141/179/223	126.9(24.0) 121/124/131 146/186/231	128.9(21.0) 124/127/134 149/187/233	131.2(19.2) 127/130/137 152/189/235
1.81 (42)	1.88	50C	115.1(24.0) +113/118/125 140/177/220	123.0(21.8) 120/124/130 145/183/228	125.1(19.8) 123/126/133 148/184/230	127.1(18.5) 126/129/136 151/186/231
1.81 (42)	1.88	50C		120.0(24.0) 117/121/127 142/181/225	125.0(19.8) 123/126/133 148/184/230	125.0(19.8) 123/126/133 148/184/230
1.81 (42)	1.88	50C			120.0(24.0) 118/121/127 142/181/225	120.0(24.0) 118/121/127 142/181/225

FINAL SEGMENT CLIMB SPEED APPROXIMATELY = V SLAT RETRACT + 20 KIAS
 QNH CORRECTIONS - ADD/SUBTRACT 0/ 50 LBS/.01 IN.HG ABOVE/BELOW 29.92
 + = CHECK MINIMUM SPEEDS IF ACTUAL TEMP COLDER THAN SHOWN
 EPRS DETERMINED AT A PRESS ALT EQUAL TO RUNWAY ELEV. IF ALTIMETER SETTING
 BELOW 29.72 OR ABOVE 30.10 CHECK EPR SETTING CHART AT CORRECT PRESS ALT
 MAX AMB = MAXIMUM AMBIENT TEMPERATURE AT WHICH REDUCED THRUST TAKEOFF ALL
 *** LIMITATIONS ***
 0 = WT LESS THAN 80.0 BE = BRAKE ENERGY TS = TIRE SPEED AC = APPR
 0** = OUTSIDE AFM RANGE EE = ENVIR.ENVELP SS = SECOND SEG FS = FINAL
 *(LETTER) = OBSTACLE MC = MIN.CONT.SPD ST = STRUCT.WT
 FP = WT LIMITED BY FLT PATH ACCEL HT

BHGG
 23
 END OF INPUT AIRPORT DATA CARDS
 Stop - Program terminated.

[Handwritten signature]

BIJLAGE B Deel A

Vliegtuigprestaties

Startprestatie

Algemeen

Vliegtuigprestaties worden meegenomen in luchtwaardigheidseisen. In combinatie met operationele voorschriften zijn ze bestemd om een toereikend operationeel veiligheidsniveau in de burgerluchtvaart te garanderen. Prestaties zijn van toepassing op elk stadium van de vlucht, d.w.z. de start, het klimmen, kruisen tot en met de nadering en landing. In dit onderzoek worden de startprestaties besproken aangezien alleen de start en het afbreken van de start van toepassing waren. In dit stadium van de vlucht worden startparameters voor omstandigheden in de lucht uitgesloten (met name snelheden voor het intrekken van de flaps) omdat het vliegtuig niet opsteeg, maar tot stilstand kwam.

Een motordefect tijdens de startaanloop is een veel voorkomende reden om de start af te breken aangezien het de startprestatie van het vliegtuig onmiddellijk beïnvloedt. Bij meermotorige vliegtuigen kan echter worden overwogen om de start met een gedeeltelijk verlies van motorvermogen voort te zetten. Afgebroken starts kunnen soms gevaarlijker zijn dan de starts die met beperkt motorvermogen worden doorgezet wanneer de resterende baanlengte te kort is om nog te stoppen. Dit brengt voor bemanning en passagier het ongevalsrisico mee dat het vliegtuig van de baan schiet. Dit geldt voor bijna alle starts zoals die worden uitgevoerd door commerciële straalvliegtuigen op een zeker punt (en daar voorbij) tijdens de acceleratiefase.

Als gevolg hiervan zijn concepten ontwikkeld voor kritieke snelheden waarbij een motorstoring optreedt om betere informatie te kunnen verstrekken aan piloten van meermotorige vliegtuigen om zo beter te kunnen beslissen of ze de start al dan niet afbreken. Naast de beslissingssnelheid (V_1) tijdens de start worden voor elke vlucht ook de rotatiesnelheid (V_r) en een veilige van tevoren voorgeschreven klimsnelheid (V_2) bepaald om veilige prestaties en marges omtrent terrein of obstakels te verzekeren.

De beslissingssnelheid V_1

Het wordt opgemerkt dat de ontwikkeling van de beslissingssnelheid V_1 met name verband houdt met een motorstoring bij de start. Andere redenen om de start af te breken komen minstens even vaak voor als motorstoringen. In alle gevallen wordt V_1 gebruikt als beslissingssnelheid, d.w.z. de snelheid die op een gegeven moment wordt bereikt en waarna de start dient te worden voortgezet aangezien dat in het algemeen veiliger is.

Deze snelheid wordt meestal bepaald door gebruikmaking van de balanced take-off method. Deze snelheid wordt bereikt op het punt waarbij de afstand om het vliegtuig te versnellen en te stoppen gelijk is aan de startafstand waarbij een motorstoring optreedt op V_1 . Als de start wordt doorgezet is het vliegtuig in staat om naar een hoogte van 35 voet te klimmen en met een veilige klimsnelheid (genaamd V_2) te vliegen wanneer het het baaneinde passeert.

Afhankelijk van het type vliegtuig kunnen, indien aanwezig, stuwkrachtomkeerders (thrust reversers) worden gebruikt om te helpen bij het decellereren tijdens een afgebroken start. In het algemeen wordt bij de prestatieberekeningen geen rekening gehouden met het effect van thrust reversers.

De rotatiesnelheid V_r

De rotatiesnelheid is de snelheid waarop de rotatie naar klimstand wordt ingezet. Het startgewicht van het vliegtuig is bepalend voor het vaststellen van de waarde van deze parameter en zal niet onder V_1 liggen.

Timing en rotatietechniek hebben invloed op V_2 en op de hoogte boven de baandrempel. Als de rotatie te laat en/of te gering is, zal het vliegtuig laag over de baandrempel passeren met een snelheid boven V_2 . Als de rotatie te vroeg en/of te sterk wordt begonnen zal het totale effect van luchtweerstand tijdens de verdere startaanloop toenemen, met een ongunstige invloed op de acceleratie. Het vliegtuig zal de baandrempel dan laag en met een snelheid die

mogelijk onder V_2 ligt passeren. In dit opzicht is een adequaat ingestelde stabilizerpositie belangrijk om te zorgen voor voldoende bestuurbaarheid voor een adequate rotatietechniek. Als de rotatie wordt aangevangen vóórdat de van tevoren bepaalde V_1 is bereikt, zal het bereikt worden op een punt dat verder weg op startbaan is gelegen dan zou moeten. In feite neemt de V_1 af. Het risico is toegenomen dat de start wordt afgebroken voorbij de lagere V_1 .

Klimsnelheid V_2

Deze snelheid is een veilige klimsnelheid met een van tevoren voorgeschreven marge naar overtreksnelheid (stall speed) of minimum vereiste snelheid om wanneer de kritieke motor defect is voldoende bestuurbaarheid te behouden (V_{mca}) met een maximale rolhoek van 5 graden. Aan de eisen voor het klimmen is voldaan.

Bijlage B deel B

TC-ONP startprestatie op Luchthaven Groningen Airport Eelde

Reconstructie van de startprestaties voor baan 23

Snelheden

Los van de markeringen waarmee belangrijke snelheden worden aangegeven (de speed bugs) die op de luchtsnelheidsmeter stonden en een boekje over snelheden dat in de cockpit werd aangetroffen, werden er geen gegevens inzake prestaties vóór de vlucht gevonden. De gevonden waarden zijn samen met andere bronnen te zien in tabel 1 ter vergelijking. In het OM van Onur Air wordt voorgeschreven dat V_1 , V_2 , $V_{\text{flap up}}$ en $V_{\text{slat retract}}$ met snelheidsmarkeringen worden ingesteld. V_r is gebruikelijk een memory item voor de bemanning en staat niet ingesteld op de luchtsnelheidsmeterr.

Bron	V_1	V_r	V_2	$V_{\text{flaps up}}$	$V_{\text{slats retract}}$	Op basis van
Boekje over snelheden	129	135	145	150	187	128.000 lbs, flaps 11 graden
Luchtsnelheidsmeter gezagvoerder	128	N.V.T	145	151	186	Zoals na ongeval aangetroffen
Luchtsnelheidsmeter eerste officier	128	N.V.T.	145	149	188	Zoals na ongeval aangetroffen
Onur Air (na ongeval)	122	125	132	147	187	Gegevens bemanning: flaps 24 graden
De Onderzoeksraad (na ongeval)	123	128	137	152	193	130.000 lbs, flaps 24 graden, 5 knopen rugwind ³¹

Tabel 1: gebruikte snelheden en bronnen voor het onderzoek.

Gegevens waarover de bemanning beschikte

Om de startprestatievereisten te bepalen was het beschikbare startgewicht, zoals door de bemanning aangegeven in het load and trim sheet, 127.529 lbs. De heersende weersomstandigheden waren 1014 hectopascal voor de QNH en wind van 100/110 graden met 6 knopen. De omgevingstemperatuur was 16 graden Celsius. De RTOLW tabel werd gebruikt om de snelheden bepalend voor de prestaties van het vliegtuig en in te stellen stuwkracht die van toepassing waren te bepalen, zie Bijlage A.

De flight safety afdeling van Onur Air

Op verzoek van de Onderzoeksraad ontving ONUR AIR de gegevens van de bemanning om ten bate van het onderzoek een prestatieberekening te maken na het ongeval. De afdeling flight safety stuurde een exemplaar van de RTOLW tabel terug waarin voornoemde snelheden vermeld stonden. De "assumed temperature method" om de motorstuwkracht te reduceren (deraten) werd toegepast voor een situatie met tegenwind van nul knopen. Door uit te gaan van een gemiddelde temperatuur van 42,5 graden celsius (interpolatie tussen 40 en 45 graden Celsius) werd een optimale instelling van de flaps van 24 graden voor de start vastgesteld voor een maximaal startgewicht van 128.750 lbs.

³¹ Door interpolatie tussen 0-10 knopen tegenwind (rugwind) zijn de verschillende prestatiesnelheden vastgesteld voor een situatie met 5 knopen rugwind, zie RTOLW tabel in bijlage A.

Motor stuwkracht

In het OM van Onur Air, in de paragraaf normale procedures 2.2.2.1. *Beperkingen*, stelt de operator dat een derated start stuwkracht alleen dient te worden gebruikt met flaps 11 graden.

Als er geen derating wordt toegepast, is de EPR NORM 2,01 en de EPR MAX 2,05 op basis van de heersende omgevingstemperatuur van 16 graden bij de start. Het maximale toegestane startgewicht is 142.200 lbs voor nul knopen tegenwind en 137.000 lbs voor 5 knopen rugwind.

In de berekening na het ongeval gaf Onur Air de EPR stuwkracht instelling niet aan.

Reconstructie van de motor stuwkracht instelling

Op de TC-ONP kan de start stuwkracht worden ingesteld door ofwel de gashendels handmatig naar voren te schuiven ofwel door het auto throttle system (ATS) te gebruiken. Met het regelen van de ingestelde EPR positioneert de ATS functie de hendels automatisch zo dat ze afhankelijk van de gekozen operationele modus(sen) de luchtsnelheid of stuwkracht in stand houden. De T.O. en T.O. FLX modussen zijn alleen beschikbaar als de flight director (FD) functies zijn ingeschakeld voor het regelen van de snelheid.

Het auto throttle systeem

De stuwkracht voor de start kan automatisch worden ingesteld door in een bepaalde mode de bijbehorende EPR limiet te selecteren op het thrust rating panel (bedieningspaneel) en door vervolgens het ATS in te schakelen. Om een normale stuwkracht in te stellen wordt de start/take-off (T.O.) modus gebruikt waarbij het systeem de omgevingstemperatuur gebruikt om de EPR limiet te selecteren. De auto reserve stuwkracht (ART) functie wordt geselecteerd om bij de overblijvende motor extra stuwkracht te genereren wanneer de andere motor defect raakt.

Voor een derated start moeten de piloten de (T.O. FLX) veronderstelde temperatuur invoeren om een derated EPR stuwkracht limiet vast te stellen. In deze modus moet de ART functie van de ATS worden uitgeschakeld, waardoor de EPR MAX voor de veronderstelde temperatuur automatisch door het systeem wordt ingesteld. Bijlage A geeft de relatie aan tussen de temperatuur en de stuwkracht instellingen (EPR NORM en EPR MAX). Een andere optie is het handmatig selecteren van een EPR stuwkracht limiet door het roteren van de op het bedieningspaneel aanwezige manuele EPR bedieningsknop naar de gewenste EPR stuwkracht limietwaarde. Het operating manual van Onur Air beveelt het gebruik van de ATS aan.

Tijdens een gewone start brengt de PF de hendels naar voren totdat beide motoren op ongeveer 1,40 EPR gestabiliseerd zijn. Vervolgens roept de PF "auto throttle on", hetgeen de PNF dient uit te voeren. Het ATS wordt aangezet door de schakelaar op het flight guidance panel om te draaien van de stand OFF naar de AUTO THROT. Volgens het instructieboek van de bemanning en het OM van Onur Air de PNF en of de CLMP³³ modus in bedrijf komt, hetgeen gebeurt als een gekalibreerde luchtsnelheid van 60 knopen wordt overschreden. Vanaf nu kan de stuwkracht van elke motor zoals door het ATS ingesteld handmatig worden aangepast indien nodig. Onjuiste stuwkracht niveaus, met inbegrip van significante verschillen in stuwkracht, dienen door de PNF weg te worden getrimd.

De auto throttle schakelaar wordt door een elektrische spoel in positie gehouden. Behalve wanneer hij handmatig wordt uitgezet zal hij automatisch afkoppelen wanneer het flight guidance system (FGS) mankementen ontdekt, wanneer de auto throttle afzetknop op één van de hendels wordt ingedrukt of wanneer de elektrische spanning, die de spoel van de schakelaar vasthoudt, wegvalt. Als de reverse thrust wordt aangewend wordt de schakelaar losgekoppeld. Uit onderzoek na het ongeval is gebleken dat de auto throttle schakelaar in de OFF positie stond en dat de FD schakelaars in de FD positie waren (aan).

³³ CLMP: modus van het auto throttle systeem waarbij de hendels automatisch stationair blijven bij een vaartvermeerdering van meer dan 60 knopen door de elektriciteit van de servomotor die de hendels aandrijft weg te halen. Deze modus maakt het mogelijk om de hendels manueel te positioneren zonder het auto throttle systeem uit te zetten.

Split engine stuwkracht

Het is mogelijk dat afzonderlijke motoren van hetzelfde vliegtuig niet identiek op toeren komen. Om dit effect in de uiteindelijke start stuwkracht te minimaliseren, vereist de procedure om het ATS aan te zetten dat de motoren eerst op een tussenstand EPR niveau (1,4 EPR) worden ingesteld. Als de piloot zorgt dat ze qua stuwkracht voldoende gelijkwaardig zijn, zullen de daaropvolgende verhogingen van het toerental van de motoren vanaf tussenstand niveau leiden tot minder stuwkrachtverschillen wanneer het ATS aan wordt gezet.

Het wordt gemeld dat het engine synchronization system (ESS), dat de twee EPR motorwaarden synchroon maakt, inactief is zodra het ATS de CLMP modus bereikt. Het ESS werkt weer zodra de klimmodus voor de stuwkracht instelling wordt geselecteerd.

Als het ATS aan is drijft het allebei de gashendels aan, maar niet afzonderlijk. Zodra één van de motoren de ingestelde EPR waarde bereikt houden allebei de gashendels op te bewegen. Dit kan leiden tot ongelijke EPR waarden tussen beide motoren. Verschillen in kabelspanning van de hendel of kleine onregelmatigheden in het motorsysteem (druklekages in het EPR sensing systeem, bleed air, fuel manifold of onregelmatigheden in de doorstroming van de gassen van één van de motoren) kunnen de verschillende stuwkracht van de motoren verklaren als beide gashendels in dezelfde positie zijn. Daarom staan gashendels niet in één lijn wanneer ze dezelfde stuwkracht produceren. Deze zigzag dient niet meer dan 1 ½ dikte van de gashendelknop te bedragen.

Na een motorrevisie of brandstofpompvervanging dienen, zoals in het AMM staat aangegeven, motoren te worden getrimd binnen de marge van + 0.015 tot -0,0 EPR. Het maximale EPR verschil tussen beide motoren dat als een aanvaardbare onderhoudstolerantie geldt, is dus zoals aangegeven in het AMM 0,015 EPR.

Een andere reden voor een verschil in motor stuwkracht kan zijn dat één van de air conditioning installaties die door een motor wordt gevoed aan staat, terwijl het andere air conditioningsysteem dat door de andere motor wordt gevoed uit staat. De schakelaars van de air conditioning staan meestal in de AUTO-stand als ze op de grond zijn. In de "before take-off checklist" blijven ze in de AUTO-stand of moeten ze veranderd worden naar OFF. Een verschillende EPR aanwijzing tussen twee motoren kan dus ontstaan als één air conditioning niet uit staat. Als ze allebei uit staan is er geen invloed op het verschil, maar wel invloed op beide stuwkracht niveaus.

Volgens de RTOLW (zie bijlage A) hadden voor de start van EHGG beide air conditioning installaties uit moeten staan. Na het ongeval werd de checklist waarin wordt voorgeschreven dat de air conditioning toevoerschakelaars in de OFF/UIT stand moeten staan voor een noodlanding in de cockpit aangetroffen. De stand van de air conditioning toevoer tijdens de start en het niet in lijn staan van de gashendels, indien van toepassing, kon niet worden vastgesteld.

Uit FDR-informatie blijkt dat de take-off mode (TO) was geselecteerd, gevolgd door de clamp mode (CLMP). De algemene tendens gedurende de startaanloop laat zien dat beide motoren zich stabiliseren als N2 en het brandstofverbruik op een constant niveau blijven. De geringe vermindering van EPR (en ook N1) is een gebruikelijke reactie van de motor tijdens de start naarmate de grondsnelheid toeneemt en de inlaatomstandigheden wijzigen. EPR (en N1) nemen licht af als gevolg van een herschikken van de energie tussen de N1 en N2 aandrijvingen.

Het stuwkrachtprofiel werd gebruikt om de geselecteerde stuwkracht te reconstrueren. Uit FDR-gegevens blijkt dat de motoren niet stabiliseerden op 1,40 EPR, maar allebei aanvankelijk stegen naar een maximum van 2,12 EPR (linkermotor) en 2,16 EPR (rechtermotor). Kort daarna werd het ATS aangezet toen de EPR TO modus werd geregistreerd. Alleen de stand van de linkerhendel werd geregistreerd. Er konden geen geldige gegevens over de stand van de rechterhendel worden verkregen.

De stuwkracht voor de start werd uiteindelijk ingesteld bij 70 knopen. Uit de FDR wordt afgeleid dat op dat moment de waarden 2,02 EPR waren voor de linkermotor en EPR 1,97 voor de rechtermotor. Na het afbreken van de start werden de thrust reversers van beide motoren geactiveerd en gebruikt.

Positie van de flaps

Het kan uit het Onur Air operationele handboek worden afgeleid dat voor MD-88 operaties een standaardinstelling van de flaps van 11 graden wordt gebruikt. Bovendien geeft Onur Air aan dat elke andere instelling van de flaps tussen 0-24 graden nodig kan zijn vanwege prestatievereisten. Uit het door de FAA goedgekeurde AFM kan worden afgeleid dat, voor de beste startprestatie op een bepaalde baan, een optimale instelling van de flaps de voorkeur geniet. Er wordt in het AFM geen standaardinstelling voor flaps genoemd.

In het algemeen mogen operators mits zij de veiligheid niet in gevaar brengen en mits ze niet strijdig zijn met bestaande procedures of vereisten in hun operationele procedures hun eigen normen opnemen om te zorgen voor een minder grote werkdruk en om dagelijkse operaties eenvoudiger te maken. De opgenomen norm van 11 graden instelling voor flaps voor de start werd niet verder onderzocht. De posities van de flaps was zoals bleek uit de FDR-gegevens in Bijlage H tijdens de start 24 graden.

Positie van de spoilers

Tijdens het afbreken van de start werden de spoilers geactiveerd, zie Bijlage H voor de FDR-gegevens.

Positie van de stabilizertrim

Uit de FDR bleek dat de stabilizerpositie 9,1 ANU was tijdens de landing. Tijdens het gereed maken voor de volgende vlucht werd de stabilizerpositie gewijzigd naar 6,8 ANU. Net voordat de stuwkracht van de motor voor de start wordt opgevoerd is een verandering van de stabilizerpositie naar 7,2 ANU opgenomen. Deze waarde bleef zo tijdens de rest van de startaanloop.

Na het ongeval werd een afzonderlijke meting van de stabilizerpositie uitgevoerd. De positie van voorrand van de stabilizer werd gemeten ten opzichte van een vaste klinknagelpositie die als referentie diende. Deze "rivet methode" werd door Boeing vertaald naar ongeveer 7,0 graden ANU.

BIJLAGE C deel A

Load and trim sheet

Het load and trim sheet vermeldt het vliegtuiggewicht, verschillende passagiersgewichten, vracht(bagage) en brandstof. Dit overzicht dient om de bemanning informatie te verschaffen over de gewichtslimieten. Los van het feit dat een maximumgewicht met name voor start en landing niet mag worden overschreden, is het wezenlijk om de resulterende gewichtsverdeling, uitgedrukt als CG, binnen een bepaalde grens tussen voor en achter te houden. De CG-berekening wordt o.a. uitgevoerd om ervoor te zorgen dat de TO-CG positie zich binnen de vluchtenvelop voor de start bevindt. Dit TO-CG is essentieel voor het aanpassen van de stabilizertrim om te zorgen voor een besturing om de dwarsas met aanvaardbare stuurkrachten.

Om het TO-CG te bepalen kan de bemanning een load and trim sheet gebruiken aangezien dit een snelle methode is, zie bijlage K. De parameters die de CG-positie beïnvloeden worden hieronder kort toegelicht.

DOW/DOI

Het dry operating weight (DOW) is het vliegtuiggewicht met uitsluiting van het passagiersgewicht en het vrachtgewicht (nuttige last), het bruikbare brandstofgewicht en het ballast brandstofgewicht. Het omvat de bemanning en hun bagage en de standaard operationele maar variabele items, zoals voorraden voor de cabine en de toiletten en de belading voor de kombuis (eten, drinken etc.). De CG positie die overeenstemt met het DOW wordt uitgedrukt als dry operating index (DOI) en is het uitgangspunt voor het bepalen van het CG.

De afdeling vluchtoperaties van Onur Air heeft een tabel samengesteld voor de MD-88 vloot waarin het DOW en DOI voor elke bedrijfs MD-88 wordt genoemd met opties voor bemanningsnummers en inkomende of uitgaande vluchten.

Vracht

Voor elk vrachtcompartiment worden zoals in de grafische methode te zien is de verschillende effecten op de CG-positie uitgedrukt door verschillende vrachtindices (500 pond markeringslijnen). Vracht dat wordt geladen in de compartimenten A, B en C draagt bij aan een meer naar voren gelegen CG. Vracht dat in compartiment D wordt geladen draagt bij aan een meer naar achteren gelegen CG.

Brandstof

Behalve wanneer de hoeveelheden klein zijn, is de invloed van brandstof in de hoofd vleugeltanks dat het CG meer naar achteren komt te liggen. Brandstof in de middentank brengt de CG-positie meer naar voren. De brandstof in de achtergelegen hulptank brengt de CG meer naar achteren. De naar voren gelegen hulptank was niet geïnstalleerd op de TC-ONP. De resulterende brandstofindex geeft de invloed aan van het totale brandstofgewicht op het CG.

Passagiers

Gewicht

De passagiers zijn verdeeld in aantallen vrouwelijke en mannelijke passagiers, kinderen en baby's. De veronderstelde passagiersgewichten omvatten meestal ook handbagage en kunnen verschillen afhankelijk van het geraadpleegde document, handboek of grondafhandelaar. Het feitelijke gemiddelde passagiersgewicht kan verschillen per groep van mannelijke en vrouwelijke passagiers en kinderen. Voor het feitelijke gemiddelde passagiersgewicht van alle passagiers is de verhouding tussen mannen en vrouwen en hun handbagage, die ook meetelt, significant.

Zwaartepunt

Als het gaat om het bepalen van het CG wordt voor de grafiek geen onderscheid gemaakt in gewicht tussen mannen, vrouwen en kinderen. Het veronderstelde passagiersgewicht is zoals voorgeschreven in het W & B handboek 170 pond als constante waarde voor elke passagier.

De passagiersindices in de grafiek tonen aan dat het voorwaartse effect op het CG van compartiment 1 beduidend groter is dan het achterwaartse effect van compartiment 2. Voor elk compartiment wordt verondersteld dat het resulterende moment (verondersteld passagiersgewicht maal gemiddelde arm) van alle passagiers in een compartiment lineair varieert afhankelijk van het aantal passagiers dat in dat compartiment zit. Dit wordt alleen bereikt als passagiers binnen elk compartiment gelijkmatig worden verdeeld.

Een gelijkmatige verdeling van passagiers is als zodanig niet absoluut noodzakelijk voor een vlucht of voor een correcte berekening van het CG. Het is echter wel de voorwaarde die moet worden vervuld als de grafiek wordt gebruikt. Het gebruik van de grafiek heeft meestal de voorkeur, omdat het sneller is dan berekening van het resulterende moment.³⁴

³⁴ Als er geen gelijkmatige verdeling wordt gehanteerd dient de berekeningsmethode die in het Weight & Balance (gewicht & evenwicht) Handboek wordt getoond te worden gebruikt. Dit zou betekenen dat voor een accurate CG-berekening het resulterende moment voor elke rij stoelen zou moeten worden bepaald.

Bijlage C deel B

Berekening van de feitelijke load and trim sheet

Het load and trim sheet dat de bemanning gebruikte voor de ongevalsvlucht werd aangeduid met "MD-88 versie: 172." Onderaan de pagina stond een bijkomend teken "OHY" als afkorting voor Onur Air. Het load and trim sheet wordt getoond in bijlage K.

Dry Operating Weight en Index

Het DOW/DOI in het load and trim sheet vloeide voort uit een document genaamd "MD-88 DOW/DOI tabel" revisie 17, dat werd aangetroffen in een map (genaamd uçak idari dosyasi (reg: TC-ONP)) aan boord van het vliegtuig. Het Onur Air flight operation support center performance office had het verstrekt. Het bleek dat revisie 18 van kracht was geweest, maar deze werd niet aan boord aangetroffen.

Onur verklaarde: "*Revisie 17 omvatte 3.000 pond standard ballast brandstof. Dit werd gedaan voor de stations waar (...) computers niet in staat zijn om de ballastbrandstofindex automatisch te behandelen. Na ongeveer anderhalve maand als proefperiode kwamen we tot de conclusie dat revisie 17 verwarring zou kunnen stichten omdat van de bemanning werd verwacht dat ze het DOW in overeenstemming zouden brengen door volgens onze instructies ballastbrandstof toe te voegen in het DOW. We hebben revisie 18 uitgebracht die geen index bevat die onderdeel uitmaakt van ballastbrandstof. De berekening van DOI/DOW voor revisie 17 en revisie 18 is identiek. Het enige verschil is een positieve 350 index die gelijk staat aan 3.000 pond ballastbrandstof in revisie 17. Wij brengen onze vliegtuigbemanningen op de hoogte van het feitelijke DOW/DOI van het vliegtuig door de meest recente tabellen in hard copy revisies te verstrekken.*"

In het OM werd een andere DOW/DOI tabel gevonden. Onur Air legde uit dat DOW/DOI waarden in het OM generische basisinformatie is en geen weergave vormen van specifieke combinatiemogelijkheden van bemanning of catering.

Document	locatie	uitgebracht	DOW (lbs)	DOI
Ops Handboek pagina 6.2-1 revisie 12	Aan boord	22-01-02	84.897	6036
MD-88 DOW/DOI tabel revisie 17	Aan boord, in map	15-04-03	85.340	6280
MD-88 DOW/DOI tabel revisie 18	Niet aan boord	29-05-03	85.340	5930

Tabel 2: DOW/DOI per bron.

Gewicht en verdeling vracht

De compartimenten A en B waren op een gereedschapskist in compartiment A na leeg. Vrachtcompartiment C bevatte de bagage van de passagiers die op de luchthaven Groningen Airport Eelde aan boord kwamen en Dalaman als bestemming hadden. De bagage was gewogen door de grondhafhandelingsagent toen de passagiers waren ingecheckt. Volgens een grondafhandelingswerknemer die de vracht op de luchthaven van Groningen feitelijk heeft gelost en geladen bevatte compartiment D de bagage voor passagiers die in Dalaman (Turkije) aanboord waren gekomen en Maastricht-Aken (Nederland) als bestemming hadden.

Na het ongeval is elk bagage-onderdeel afzonderlijk gewogen en werd er genoteerd in welk vrachtcompartiment de bagage was opgeborgen. De resultaten werden vergeleken met de waarden die op het load and trim sheet waren genoteerd.

	Compartiment C	Compartiment D
Volgens load and trim sheet	2.597 lbs	2.871 lbs
Het onderzoek van de Onderzoeksraad	2.719 lbs	2.915 lbs
Verschil	+ 122 lbs	+ 44 lbs

Tabel 3: compartimenten voor vrachtbelading.

Gewicht en verdeling brandstof

Configuratie van de brandstoftanks

De Boeing McDonnell Douglas MD-88 is uitgerust met een hoofdbrandstoftank in elke vleugel, een middenvleugeltank en twee hulpbrandstoftanks. De achterste hulpbrandstoftank is gelegen achter de middenvleugeltank. De voorste hulpbrandstoftank is gelegen voor de middenvleugeltank.

Bij de TC-ONP was alleen de achterste van de twee hulptanks geïnstalleerd. Brandstof in deze tank kan als ballast worden gebruikt en moet in dat geval worden beschouwd als onbruikbaar en niet verplaatsbaar. Het gewicht en CG effect van ballastbrandstof moeten bij het berekenen van het operationeel vliegtuiggewicht zonder brandstof worden meegenomen.

	Midden vleugel	Beide hoofd tanks	Linker hulpmotor	Resulterende index
load and trim sheet	5.000 lbs	10.000 lbs	0 lbs	-22
Onderzoek van Onderzoeksraad	7.000 lbs	8.300 lbs	100 lbs	-134
Verschil	+ 2.000 lbs	-1.700 lbs	+ 100 lbs	-112

Tabel 4: gewicht en verdeling brandstof.

In het load and trim sheet wordt de startbrandstof aangeduid als 14.500 pond voor de berekening van het gewicht. Voor de berekening van de positie van het CG wordt zoals aangegeven in bovenstaande tabel 15.000 pond brandstof voor de start gebruikt. In een ander document van Onur Air, met de titel 'load sheet info (informatiestaat belading)' wordt 15.000 pond genoemd als startbrandstof. Taxibrandstof wordt in dit document niet genoemd.

In het load and trim sheet wordt de brandstof aan boord tijdens de start aangeduid als 14.500 pond. Wat CG betreft wordt de totale brandstofbelading genoemd als 15.000 lbs. Uit het onderzoek van de Onderzoeksraad bleek dat er na het incident 15.300 lbs brandstof aan boord was. Een kleine hoeveelheid (niet meer dan 100 pond) brandstof in de linkerhulptank werd niet inbegrepen.

Gewicht en verdeling passagiers

Verschillende passagiersgewichten volgens verschillende bronnen

Uit onderzoek bleken er in verschillende bronnen die de piloten ter beschikking stonden verschillende veronderstelde waarden te zijn voor passagiersgewichten. De resultaten van een vragenlijst die werd voorgelegd aan de passagiers van de vlucht waarmee het ongeval gebeurde zijn toegevoegd.

Bron	Man	Vrouw	Kind	Baby
pond (lbs)				
Bedrijfshandboek ONUR Air	165	145	77	22
Documenten in de map ONUR Air	185	185	185	--
Grondafhandelingsagent ONUR Air	175	145	77	22
W & B handbook Boeing	170	170	170	--
Vragenlijst Onderzoeksraad	192	157	31	--

Tabel 5: veronderstelde passagiersgewichten (met inbegrip van handbage) per bron in ponden.

In het load and trim sheet zijn de waarden van de grondafhandelaar gebruikt. De verhouding tussen mannen en vrouwen was zodanig dat het gemiddelde passagiersgewicht 158 pond was (de baby niet inbegrepen). Het totale passagiersgewicht werd door de piloten vastgesteld als zijnde 22.221 pond.

Uit onderzoek na het ongeval kwamen de gemiddelden van de passagiers die de vragenlijst van de Onderzoeksraad beantwoordden naar voren, zoals hierboven aangeduid.³⁵ Als deze afgeleide waarden worden geprojecteerd op alle passagiers die aan boord waren tijdens de ongevalsvlucht wordt het meest waarschijnlijke passagiersgewicht geschat op 24.090 lbs, hetgeen gelijk is aan ongeveer 171 pond per passagier (zonder de baby mee te rekenen). Voor meer gedetailleerde informatie over de mannelijke-vrouwelijke samenstelling van de passagiers en de antwoorden op de vragenlijst, zie Bijlagen L en M.

Verdeling van passagiers

Het passagierscompartiment 1 wordt gedefinieerd als beginnend bij rij 1 tot en met rij 17 en stoelen A en B van rij 18. Volgens de grafiek in het load and trim sheet werd verondersteld dat 70 passagiers (gebaseerd op passagiers index steps) in dit compartiment zaten. Dan zouden er 17 stoelen niet worden bezet.

Het passagierscompartiment 2 wordt gedefinieerd als beginnend bij stoelen C, D en E van rij 18 t/m rij 36. Volgens de grafiek werd ook voor dit compartiment verondersteld dat er 70 passagiers in zaten. Dan zouden er 15 stoelen niet worden bezet. De invloed van de twee kinderen en de baby op het CG staat niet in de grafiek gespecificeerd, maar hun invloed is gering en kan buiten beschouwing blijven.

Er kan worden geconstateerd dat er tussen de 80 en 87 passagiers in compartiment 1 zaten en dat er 54 tot 61 passagiers en één baby in compartiment 2 zaten. Acht mannelijke passagiers hebben niet gereageerd op de vragenlijst. Aangezien het niet bekend is waar zij zaten wordt verondersteld dat er 4 mannen in compartiment 1 en vier mannen in compartiment 2 zaten. Het meest waarschijnlijke aantal passagiers was dus 84 in compartiment 1 en 58 passagiers en één baby in compartiment 2. Voor een gedetailleerde analyse van de vragenlijst inzake verdeling van zitplaatsen, zie Bijlage L.

Vaststelling van het CG

In onderstaande tabel worden verschillende CG waarden aangetoond door de methode voor vaststelling van het CG te veranderen, door de veronderstelde passagiersgewichten te vervangen door de meest waarschijnlijke passagiersgewichten en door de verdeling van passagiers te variëren. De afzonderlijke resultaten kunnen worden bekeken in het CG-resultaat, zie tabel 6.

³⁵ De Onderzoeksraad was niet in staat om deze passagiersgegevens te verifiëren. Het is bekend dat de werkelijke passagiersgewichten misschien hoger zijn aangezien mensen de neiging hebben om een lager gewicht op te geven dan het echte gewicht.

Passagiers gewicht lbs	Verdeling van passagiers gewicht	Grafische methode	Berekenings methode	Stabilizer-instelling
Verondersteld gewicht 170	141 passagiers meest voorwaartse zitplaatsen (31 lege stoelen in compartiment # 2)	1.7	-2,9	11,1 / 12,0*
Verondersteld gewicht 170	141 passagiers meest achteringelegen zitplaatsen (31 lege stoelen in compartiment # 1)	14.3	17,3	7,1 / 6,1
M 192 F 157 s C 31	141 passagiers meest voorwaartse zitplaatsen en M/F verdeling volgens de resultaten van de vragenlijst (31 lege stoelen in compartiment # 2)	n.v.t.	-4,8	n.v.t. / 12,0*
M 192 F 157 C 31	141 passagiers meest achteringelegen zitplaatsen, gewicht en M/F verdeling volgens de resultaten van de vragenlijst (7 lege stoelen in compartiment # 1 en 24 lege stoelen in compartiment # 2)	n.v.t.	11,4	n.v.t. / 8,0
Gemiddeld gewicht 171	141 passagiers meest voorwaartse zitplaatsen, gewicht volgens de resultaten van de vragenlijst (31 lege stoelen in compartiment # 2)	1.7	n.v.t.	11,1 / n.v.t.
Gemiddeld gewicht 171	141 passagiers meest achteringelegen zitplaatsen, gewicht volgens de resultaten van de vragenlijst (7 lege stoelen in compartiment # 1 en 24 lege stoelen in compartiment # 2)	14.3	n.v.t.	7,1 / n.v.t.
M 192 F 157 C 31	141 passagiers, aantal zitplaatsen en gewicht volgens de resultaten van de vragenlijst (7 van de 8 mannelijke passagiers die niet op de vragenlijst hebben gereageerd in compartiment # 1 en 1 in compartiment # 2, 31 lege stoelen in compartiment # 2)	n.v.t.	-2,2	n.v.t. / 12,0 *
M 192 F 157 C 31	141 passagiers, aantal zitplaatsen en gewicht volgens de resultaten van de vragenlijst (alle 8 mannelijke passagiers die niet hebben gereageerd op de vragenlijst in compartiment # 2, 7 lege stoelen in compartiment # 1 en 24 lege stoelen in compartiment # 2)	n.v.t.	1,3	n.v.t / 11,3
M 192 F 157 C 31	141 passagiers, aantal zitplaatsen en gewicht volgens de resultaten van de vragenlijst (alle 8 mannelijke passagiers die –niet hebben gereageerd op de vragenlijst zijn gelijkmatig verdeeld over compartiment # 2 en # 2, 3 lege stoelen in compartiment # 1 en 27 lege stoelen in compartiment # 2)	n.v.t.	-0,7	n.v.t. /11,9

Tabel 6: resultaten verschillende CG bepalingmethoden.

Operationele grenzen: -2,8% min –33,4% max.

Opmerking 1:

Voor de berekening wordt het gewicht per stoelenrij op basis van de gegevens die in het handboek voor gewicht en evenwicht staan vermenigvuldigd met de bijbehorende arm.

Opmerking 2:

De waarde met een ster (*) is niet de waarde die is aangegeven in het AFM in de Stabilator-CG grafiek aangezien de stabilizerposities voorbij 12 graden ANU niet in de grafiek worden getoond. De maximale stabilizerpositie is 12,2 graden ANU.

Analyse: op basis van de verzamelde beladingsgegevens, de resultaten van de vragenlijst en de veronderstelling dat de 8 mannelijke passagiers die niet reageerden gelijkmatig waren verdeeld over compartiment # 1 en # 2, wordt het meest waarschijnlijke zwaartepunt tijdens de start geschat op $-0,72$ % MAC.

Stabilizer Trim Berekening en Instelling

Het GG dat de bemanning veronderstelde en de verschillende CG waarde die in de take-off condition computer werd aangetroffen na het ongeval staan in de volgende tabel. Verder zijn GG waarden van na het ongeval die door de Onderzoeksraad zijn aangetroffen in een grafiek verwerkt om de bijbehorende stabilizer trimposities af te leiden. In de grafiek staat dezelfde relatie tussen de input van de take-off condition computer en de berekende waarde (uitkomst), hetgeen de vereiste stabilizer trimpositie vertegenwoordigt. De verkregen resultaten zijn ter vergelijking aan de tabel toegevoegd.

Computer voor startcondities			stabilizer trim	
GG invoer (% MAC)	Flap invoer (graden)	Berekend (graden)	Positie (graden)	Opmerking
11,1	24	8,0	7,2	GC door bemanning verondersteld
13,5	24	7,3	7,2	GG invoering die werd aangetroffen
-2,2	24	12,0 ³⁶	n.v.t.	Onderzoeksraad: feitelijke CG voorwaartse grens
1,3	24	11,3	n.v.t.	Onderzoeksraad: feitelijke CG achterwaartse grens
-0,7	24	11,9	n.v.t.	Onderzoeksraad: meest waarschijnlijke CG

Tabel 7: stabilizer trimposities voor verschillende CG's.

³⁶ Deze waarde is de definitieve waarde in deze grafiek. Hogere waarden zijn niet in kaart gebracht.

Bijlage D deel A

Beschrijving besturingsysteem om de dwarsas

Het besturingsysteem om de dwarsas

Hoogteroeren en control tabs

Het besturingsysteem om de dwarsas bestaat voornamelijk uit twee afzonderlijke hoogteroeren die aan de horizontale stabilizer vast zijn gemaakt. Het hoogteroer is een primaire besturing. Bij initiële besturing om de dwarsas zal een input van van de piloot leiden tot een uitslag van het hoogteroer. Dit wordt bereikt door een aërodynamisch boost systeem voor elk hoogteroer dat door een apart beweegbaar vlak (de control tab) kan worden bediend. Het mechanische systeem positioneert de control tab. Dit leidt tot een aërodynamische kracht die het hoogteroer in de omgekeerde richting beweegt.

Elke control tab wordt rechtstreeks aangedreven door een onafhankelijk tweerichting kabelsysteem van de bijbehorende control column (één systeem voor de gezagvoerder en één voor de eerste officier) in de cockpit. De linker en rechter hoogtroervlakken zijn niet met elkaar verbonden, maar zijn alleen verbonden met hun afzonderlijke aandrijfsystemen. Beide control columns zijn met elkaar verbonden, waardoor het linker en rechter systeem in combinatie kunnen werken. Op figuur 1 is een illustratie van de oppervlakten van het besturingsysteem om de dwarsas te zien (volgende pagina).

Geared tabs en anti-float tabs

Als het hoogteroer beweegt, beweegt de geared tab in omgekeerde richting (dezelfde richting als de control tab) om zo te helpen bij het veranderen en behouden van de stand van het hoogteroer. De geared tab scharniert aan het hoogteroer en is door een aantal staven mechanisch verbonden met de horizontale stabilizer. Deze constructie zorgt ervoor dat de uitslag van de tab afhankelijk van de positie van het hoogteroer varieert.

De anti-float tab moet voorkomen dat de elevator naar beneden wordt geduwd wanneer de horizontale stabilizerpositie meer dan 10 graden ANU is. De beweging ervan is geprogrammeerd op de stabilizerpositie: hoe meer de stabilizer is ingesteld op een positie voorbij de 10 graden ANU trim (het maximum is 12,2 graden ANU), hoe groter de neerwaartse uitslag van de anti-float tab zal zijn.

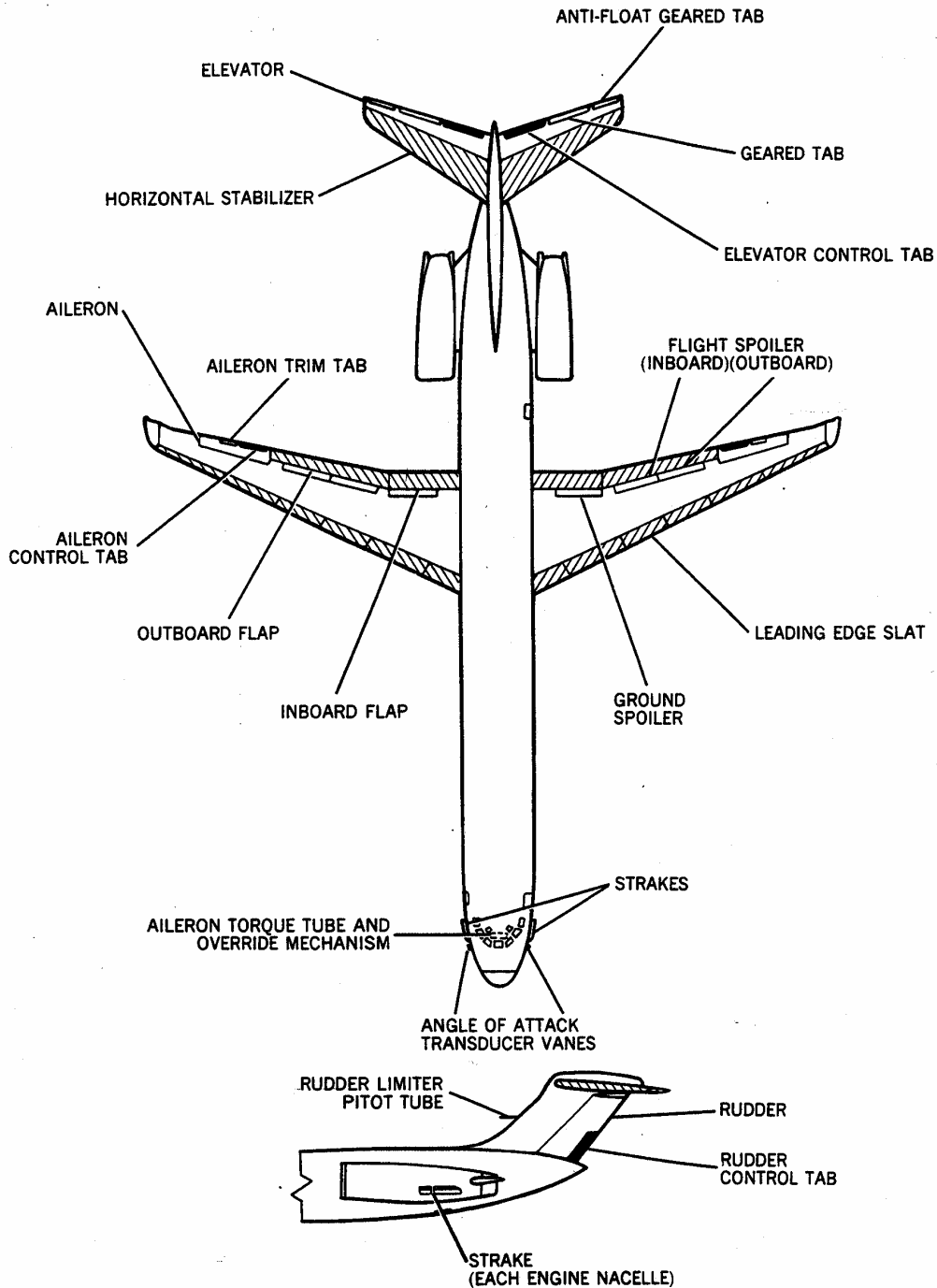
Variable load feel system

Aërodynamische krachten van het load-feel systeem worden aangevuld met variabele krachten van het variable load feel system. Het variable load feel system is met kabels verbonden met het besturingsysteem om de dwarsas. De kracht van de control column zal afhangen van de stabilizerpositie en zal verminderen indien het zwaartepunt (CG) verder naar voren ligt wanneer de stabilizer daarmee in overeenstemming wordt ingesteld. Het verschaft, in combinatie met het veermechanisme voor het voelen en centreren van de belading, een gesimuleerd gevoel voor het besturingsysteem om de dwarsas en brengt de control column weer in de neutrale stand wanneer die door de piloot wordt losgelaten.

DC-9 Super 80

FLIGHT CREW OPERATING MANUAL

LIGHT CONTROLS - Major Component Location



RA1-63C

Section 4
9-10-0
CODE 1
Page 1/2

ol. II
ep 1/82

Afbeelding 1: bedieningshandboek cockpit bemanning 9-10-0 pagina 1/2.

Dempers en hydraulische boost cilinders

Een vloeistof demper is in de voorrand van elke hoogteroer geïnstalleerd en aan het hoogteroer zelf en aan de stabilizer vastgemaakt. Hydraulische boost cilinders en bedieningsmechanisme zijn ook aan de hoogteroeren en aan de control tabs verbonden.

Horizontale stabilizer

De horizontale stabilizer valt onder de secundaire besturing die is gelegen boven aan de verticale stabilizer (verticale vin) van de Boeing McDonnell Douglas MD-88. Hij scharniert zodanig aan de voorzijde van de achterste dwarsligger dat de voorrand op en neer kan worden bewogen om te kunnen trimmen om de dwarsas.

Beweging van de stabilizer wordt verkregen door het aandrijven van een spindel door ofwel een primaire elektrische motor ofwel een alternatieve elektrische motor. De snelheid waarmee de stabilizer wordt vermeld is één graad ANU of AND per drie seconden. De primaire trim wordt ofwel elektrisch bestuurd door dubbele schakelaars op elk stuurwiel ofwel mechanisch bestuurd door twee hendels op de console tussen de vliegers in. In beide gevallen wordt de primaire elektrische motor aangedreven. Een alternatieve bediening van de stabilizer wordt verkregen door twee alternatieve trim hendelschakelaars op de console waardoor de alternatieve elektrische motor wordt bestuurd. Tijdens het vliegen op de automatische piloot wordt de alternatieve motor ook gebruikt door de autopilot functies voor trim. De alternatieve snelheid waarmee de stabilizer wordt vermeld is ongeveer een graad per 10 seconden.

De stabilizer instelling voor de start wordt bepaald door de berekende CG-waarde uit het load and trim sheet en de vereiste flap instelling in de (mechanische) op de console gemonteerde take-off condition computer in te voeren. De berekende uitkomst van de stabilizerpositie zal dan cijfermatig in het uitleesvenster verschijnen. De bemanning moet de horizontale stabilizer instellen door de stabilizer te verstellen totdat de wijzer overeenkomt met de waarde in het uitleesvenster.

De wijzer wordt aangedreven middels een kabel die mechanisch verbonden is met de stabilizer. Dit systeem drijft ook een sensor aan die in de cockpit bij ongeveer elke 0,5 graden stabilizerbeweging een hoorbaar signaal produceert.



Afbeelding 2: consol van de take-off condition computer..

De stabilizer startinstelling wordt bepaald door de berekende CG-waarde uit het overzicht van load and trim sheet en de vereiste flap instelling in de (mechanische) op de consol gemonteerde computer voor startomstandigheden in te voeren. Het cijfermatige stabilizerresultaat zal dan in het lange venster voor de startomstandigheden verschijnen. De bemanning moet de horizontale stabilizer instellen door de stabilizer te draaien totdat de aanwijzer voor de startpositie overeenkomt met het cijfermatige resultaat van het lange venster voor trim, zie ook afbeelding 2.

Hoewel dit signaal in het AMM als een waarschuwing wordt beschreven, is het eigenlijk meer een aankondiging aangezien het meestal de beoogde stabilizerbeweging bevestigt. In het geval van onbedoelde of onbewuste beweging is het signaal echter ook te horen. In deze context kan het dan ook als waarschuwing beschouwd worden.

Als een specifieke snelheid waarmee de stabilizer wordt versteld tijdens de autopilot operatie wordt overschreden, zal een waarschuwingssignaal in de vorm van een computer gegenereerde stem te horen zijn. Deze waarschuwing voor een zogenaamde runaway stabilizer wordt niet verder besproken aangezien de autopilot meestal niet is ingeschakeld tijdens het starten.

De autopilot elevator servo torque limiter and flap bus cable

De torque limiter is bedoeld om de werking van het hoogteroer gedurende de operatie met een ingeschakelde autopilot mechanisch te begrenzen. Hij is bevestigd aan het kabelsysteem van de dwarsas besturing tussen de stuurkolommen en de roervlakken. Als de autopilot aan is, worden de kabels vastgezet door een slipkoppeling die wordt aangedreven door een servo-aandrijving voor hoogte roer uitslag.

Tijdens de start stond de autopilot uit en was de slipkoppeling vrij. De kabels blijven ook in die omstandigheid over de trommel lopen door de omkasting van de trommel en slipkoppeling. Om de vrije werking van het hoogteroer bij uitgeschakelde autopilot te verifiëren werd ook de elevator torque limiter geïnspecteerd. Er werden geen onregelmatigheden gevonden.

Als een flap tijdens het uittrekken of intrekken vastzit of wordt belemmerd, wordt de beweging van de flaps gestopt om flap assymetrie te voorkomen. Op de MD-88 gebeurt dit door middel van een flapbuscable die alle flaps in een kabellus met elkaar verbindt. De flap bus cable heeft een input naar de servo torque limiter die alleen werkt als de automatische piloot is ingeschakeld. Een defect aan de flap bus cable heeft geen invloed op de stuurkracht.

Bijlage D deel B

Tests

Functionele controles die zijn geregistreerd als Onur 2185-100 t/m 113 Job Card numbers (JAC) zijn uitgevoerd in overeenstemming met bestaande functionele controles zoals in het AMM gepubliceerd. In deze lijst staat een overzicht van de onderwerpen die zijn getest en onderzocht.

Index (JAC)	AMM test
100	Elevator load feel en centreermechanisme
101	Controle van excessieve frictie van het hoogteroerbesturingssysteem
102	Controle dat hoogtroer en tabs voldoende kunnen bewegen
103	Controle van de klep waarmee het hoogtroer hydraulisch kan worden bediend en zijn verbinding
104	Controle van het follow up mechanisme van de hydraulische bediening van het hoogtroer
105	Afstelling van de flap bus cable
106	Startwaarschuwingssysteem
107	Elektrische contactpunten voor het bedienen van de stabilizer en handmatige bediening die "over de elektrische bediening heen werkt" (override)
108	Bediening van de handmatige override en de bedieningsschakelaar van de rem waarmee de aandrijfmotor van de stabikzer wordt vastgezet
109	Schakelaar van de rem van de primaire elektrische aandrijfmotor van de stabilizer
110	Sensor van het systeem dat de beweging van het stabilizer meet
111	De module van de wijzer waarmee de positie van de stabilizer wordt aangegeven.
112	Speling van het hoogtroer en tabs
113	De schakelaar waarmee de stabilizer warning tot stand komt

Algemeen

In algemene formuleringen uitgedrukt werden er controles uitgevoerd om te kijken of het bedienen van het hoogtroer vrij en correct kon plaatsvinden, zonder overmatige kracht en belemmeringen en met volledige behoud van de maximale roeruitslag. Alle relevante afstellingen van (sub)systemen, uitlezingen van de stabilizer versus stabilizer posities, uitlezingen van de take-off condition computer en de hoogtroeren en tabs werden gecontroleerd op de juiste afstellingen en bewegingen.

Alleen het afstellen van de flap bus cable kon niet verder worden vastgesteld omdat de borgpen van de flap bus cable na het ongeval kapot werd aangetroffen.

Belemmeringen in het besturingsysteem om de dwarsas

Uit de functionele controles bleek geen overmatige frictie in het systeem en de stuurkolommen konden volledig naar voren en naar achteren worden bewogen. Het rechter hoogteroer was echter volgens één test niet helemaal binnen de grenzen, al dient te worden vermeld dat de windomstandigheden voor deze test niet optimaal waren.

Afstellingen van het besturingsysteem om de dwarsas

De afstelling van het variable load feel bleken in overeenstemming met de vereisten te zijn. Al met al waren de gemeten krachten aan de stuurkolom net binnen de grenzen.

De meeste metingen aan het hoogtroer en tabs of positiemetingen (de travel checks) waren toereikend. Het rechter hoogtroer was echter enigszins buiten de limieten bij een bepaalde test. Met name de twee anti-float tabs voldeden niet aan de vereisten voor uitslag wanneer de stabilizer getrimd wordt voor een positie van 10 graden ANU of meer.

Uit de betrokken functionele controles voor het hele stabilizer trimsysteem kwamen geen onregelmatigheden naar voren die de grote elevator stuurkrachten die de piloten hebben ervaren zouden kunnen verklaren. Het signaal dat waarschuwt wanneer de stabilizer beweegt ging af toen dat nodig was.

Trekken control column met 40 pond

Tijdens de functionele controles op de Luchthaven Groningen Airport Eelde was het nodig voor de "Check Elevator Control System for Excessive Friction–test, om de control column met 40 pond te trekken (AMM, pagina 603, item B11).

Dit werd bereikt doordat één persoon twee voeten tegen het instrumentenpaneel aan zette. Om dit te vereenvoudigen hielp een tweede persoon om de stuurkolom korte tijd in die positie te houden.

Bijlage E deel A

Stabilizer warning system in meer detail

Het stabilizer warning system is een onderdeel van het systeem dat controleert of het vliegtuig wel veilig is geconfigureerd voor de start (take-off configuration warning system). Hieronder wordt de werking van het stabilizer warningsysteem toegelicht.

Stabilizer warning

De significante component om een stabilizer warning teweeg te brengen is een schakelaar die is ingebouwd in de take-off condition computer, de zogenaamde stabilizer green band switch. Door het verdaaien van het CG en de flap duimwielletjes (Zie Figuur 2, Bijlage D) worden de veronderstelde TO-CG en de vereiste flap instelling voor de start geselecteerd. Dit drijft een beweegbare schaal aan waarmee een numerieke waarde in het uitleesvenster wordt getoond en ook op een groene pijl die wijst naar de schaal waarmee de positie van de stabilizer wordt aangegeven. De berekende waarde in het uitleesvenster en de waarde die door de groene pointer wordt aangewezen (d.w.z. de groene pijlpunt met de witte pijl in het midden) komen overeen. Zie ook figuur 2 in Bijlage D deel A.

De mechanische schakelaar controleert of de feitelijke stabilizerpositie overeenkomt met uitlezing van de take-off condition computer. Als dat niet zo is, is de volgende stap voor de piloot om de stabilizer zo te verstellen dat de positie van de stabilizer in overeenstemming is met de berekende waarde die is afgeleid uit take-off condition computer. In de praktijk zal de piloot de stabilizer net zo lang verstellen tot de wijzer van de stabilizer positie, die mechanisch verbonden is met de stabilizer, overeenkomt met het midden van de groene pointer.

Om te voorkomen dat het systeem overgevoelig wordt voor kleine verschillen tussen ingestelde en gemeten waarden van de stabilizerpositie en dus (te) snel tot waarschuwingen leidt, is een bepaalde marge tussen de vereiste (berekende) en de feitelijke (gemeten) stabilizer positie binnen het systeem aanvaardbaar. Deze marge komt overeen met de breedte van de groene pijlpunt en vertegenwoordigt de breedte - de groene band - waarbinnen de schakelaar in de open positie blijft. Zolang de wijzer van de stabilizer binnen de groene band blijft wordt geen stabilizer warning gegenereerd.

Als de wijzer van de stabilizerpositie niet op één lijn zit met de horizontale stabilizer groene band staat de schakelaar in een gesloten stand, waardoor een elektrisch signaal kan worden doorgegeven aan de central aural warning unit zodra de gashendels naar voren worden geschoven voor de start. In deze unit wordt het inputsignaal van de green band switch verwerkt in een toeterend signaal dat samen met de kreet "stabilizer" uit de speakers in de cockpit komt. De piloten zijn dan gewaarschuwd dat er een mismatch bestaat tussen de berekende en de feitelijke stabilizer positie.

Een factor die de specifieke startomstandigheden bepaalt is de TO-CG-informatie die wordt berekend door de afhandelaar en die vervolgens handmatig door de cockpitbemanning wordt ingevoerd in take-off condition computer. Als de TO-CG berekening foutief is of foutief wordt ingevoerd, zal de stabilizerpositie worden berekend voor de foutieve ingevoerde TO-CG en kan dan een incorrecte instelling zijn voor het feitelijke CG van het vliegtuig. De take-off condition computer van dit type vliegtuig heeft geen andere middelen om het feitelijke CG van het vliegtuig te bepalen.

Bijlage E deel B

Omstandigheden voor een stabilizer warning

Bijkomende tests

Algemeen

De bijkomende tests werden de eerste keer uitgevoerd in de aanwezigheid van technici van Onur Air en de manager voor Kwaliteitsborging toen zij deelnamen aan het technisch onderzoek. Meer uitgebreide controles werden herhaald in aanwezigheid van de flight safety manager van Onur Air en de MD-88 chefvlieger.

Na de tests, die in overeenstemming met het AMM waren uitgevoerd (zie bijlage D deel B), werden bijkomende functionele tests uitgevoerd om specifieke CG inputs te verifiëren en om de reacties van het stabilizer warning system te vergelijken met andere onderzoeksgegevens. De instelling van de flap-duimwielje op de computer werd op 24 graden aangetroffen. Deze invoer werd voor alle tests gehandhaafd.

Specifieke CG invoer in de take-off condition computer

De eerste TO-CG invoer in de take-off condition computer die significant was voor het onderzoek was 11,1% MAC, want dat was het veronderstelde CG in het load and trim sheet dat op de CVR werd genoemd.

De tweede TO-CG die significant was voor het onderzoek was 13,5% MAC, want deze waarde werd door de Onderzoeksraad aangetroffen na het ongeval. Met deze waarde kwamen de uitlezing van de berekende waarde van de take-off condition computer en de wijzer van de stabilizer position ongeveer overeen in het midden van de groene band. Op de CVR was echter een stabilizerwaarschuwing te horen.

De derde TO-CG invoer die significant was voor het onderzoek was 14,0% MAC, want deze waarde zou resulteren in een uitlezing van de take-off condition computer van 7,2 graden ANU volgens het AFM. Tijdens de start was de feitelijke stabilizerpositie 7,2 ANU volgens de FDR-gegevens.

Stappen voor de tests

Stap (1): de toepasselijke combinaties van CG en flap instellingen werden ingevoerd in de take-off condition computer. De stabilizer werd versteld tot de feitelijke stabilizerpositie overeen kwam met de uitlezing van de berekende positie van de stabilizer van de take-off condition computer. Er werd gekeken of er wel of niet een stabilizer warning werd gegenereerd.

Stap (2): op basis van de instellingen die in stap (1) zijn beschreven werd de stabilizer versteld in zowel ANU en AND tot de waarschuwing verscheen, de grenzen van de groene band aangevend.

Stap (3): gelet op de feitelijke stabilizerpositie (7,2 graden, zie FDR) en de flap positie (24 graden, zie FDR), werd nagegaan bij welke instellingen van het CG-duimwielje op de take-off condition computer een stabilizer warning waarschuwing te horen was. De resultaten staan in de volgende tabel:

		Stap 1	Stap 2	Stap 2
CG invoer	Invoer flaps	Computerweergave	Grenzen groene band	Grenzen groene band
11,1	24	8,0/geen waarschuwing	9,5-6,9* ³⁷	9,5-7,2** ³⁸
13,5	24	7,3 / geen waarschuwing	8,8-6,4*	8,8-6,6**
14,0	24	7,1 / geen waarschuwing	8,5-6,2*	8,7-6,3**

Tabel 1

³⁷ : * resultaten van 13 en 14 november 2003 met technici van Onur Air en Kwaliteitsborg manager.

³⁸ : ** resultaten van 26 november met de Vluchtveiligheidsmanager en MD-88 hoofdpiloot.

			Stap 3
Stabilizerpositie	Invoer flaps	CG variabele invoer	Stabilizerwaarschuwing
7,2	24	11,1	Ja
7,2	24	Naar boven	Ja
7,2	24	12,4	Nee
7,2	24	Naar beneden	Nee
7,2	24	11,5	Ja

Tabel 2

Opmerking bij stap 3

Bij CG-waarden van 11,1 en lager (invoer flaps 24) werd een stabilizer warning behouden. Toen het CG-duimwielletje langzaam werd verdraaid stopte de waarschuwing bij een instelling van 12,4 en bleef stil bij hogere CG-instellingen zolang de aanwijzing van de groene band (groene pijl) zich verplaatsend nog tegenover wijzer van de stabilizerpositie bevond. Toen het CG-duimwielletje langzaam terug werd gedraaid bleef het stil toen de 12,4 instelling werd overschreden. De waarschuwing begon opnieuw toen een CG-instelling van 11,5 was bereikt. Bij instellingen onder de 11,5 bleef de waarschuwing aanhouden.

Het activeren en de-activeren van de stabilizer warning aan deze kant van de groene band gebied door het variëren van de positie van het CG-duimwielletje was niet consistent en het moment waarop de schakelaar werd gesloten hing af van de richting waarin het CG-duimwielletje werd bewogen.

Ongeacht de draairichting, met de stabilizer op een stand van 7,2 graden ANU was de stabilizer warning actief bij een CG-instelling van 11,1. Er kon geen waarschuwing worden gereproduceerd bij een CG-instelling van 13,5 graden.



Luchverkeendel in Nederland
Air Traffic Control the Netherlands

Corporate Quality and Safety / Incident Investigation
Air Traffic Control the Netherlands
Schiphol East

Reference : CQS/Inc.Inv. 16180

Version : 1.0

File reference : 2003-06-17 OHY2263

Tape- & arresnumber(s) : TBN

Frequencies & working positions : kan 14

T A P E T R A N S C R I P T

Bijlage F
Transcript ATC

TWR = ATC Unit OHY = Onur Air

Time (UTC)	Between:	Contents:	Time (UTC):	Between:	Contents:
06:21:16	OHY-TWR	Start of transcript, part 1 And the tower goodmorning Onur Air 2263 descending 3000 to VZ			
06:21:24	TWR-OHY	Onur Air 2263 Eelde Tower goodmorning sir continue as cleared for an eh approach VOR/DME RWY 05 information tango the QNH 1015			
06:21:35	OHY-TWR	Information tango 1015 rwy 05 VOR/DME approach thank you			
06:21:40	TWR-OHY	Would you like to proceed own navigation or eh vectors for a line up			
06:21:51	OHY-TWR	Proceeding VZ Onur Air 2263			

Inc.Inv. Document no. 007 "Tape transcript"

File: 2003-06-17 OHY2263
© Air Traffic Control the Netherlands

Page 1 of 3

BIJLAGE G

CVR transcript

De meeste gesprekken tussen de twee piloten en de opmerkingen die ze maakten waren in de Turkse taal. In dit transcript zijn deze opmerkingen en gesprekken in het Engels vertaald.

Tower-time	CVR-time		
7:18:30	28.05	TWR	Onur air 2264 is cleared for take-off, wind 110/6 knots initially climb 60
7:18:35	28.10	FO	Initially climb 60 cleared for take-off wind copied sir 2264
	28.12	FO	Flap slat re-check
	28.13	CAPT.	Yes re-check
	28.14	FO	24-24
	28.17	FO	Cabin call given
	28.19	FO	Radar
	28.20	CAPT.	Off
	28.20	FO	Ignition
	28.21	CAPT.	Bravo
	28.21	FO	Landing lights
	28.22	CAPT.	On
	28.23	FO	TCAS On
	28.24	CAPT.	Yes
	28.28	FO	FMS Runway update will you do
	28.29	CAPT.	No
	28.37	FO	Yes, checklist completed, have a nice flight sir
	28.43	CAPT.	We are cleared
	28.44	FO	Yes sir
	28.46	CAPT.	Understand
			(Start take-off roll, horn and stabilizer warning are activated and stop when the throttles are retarded.)

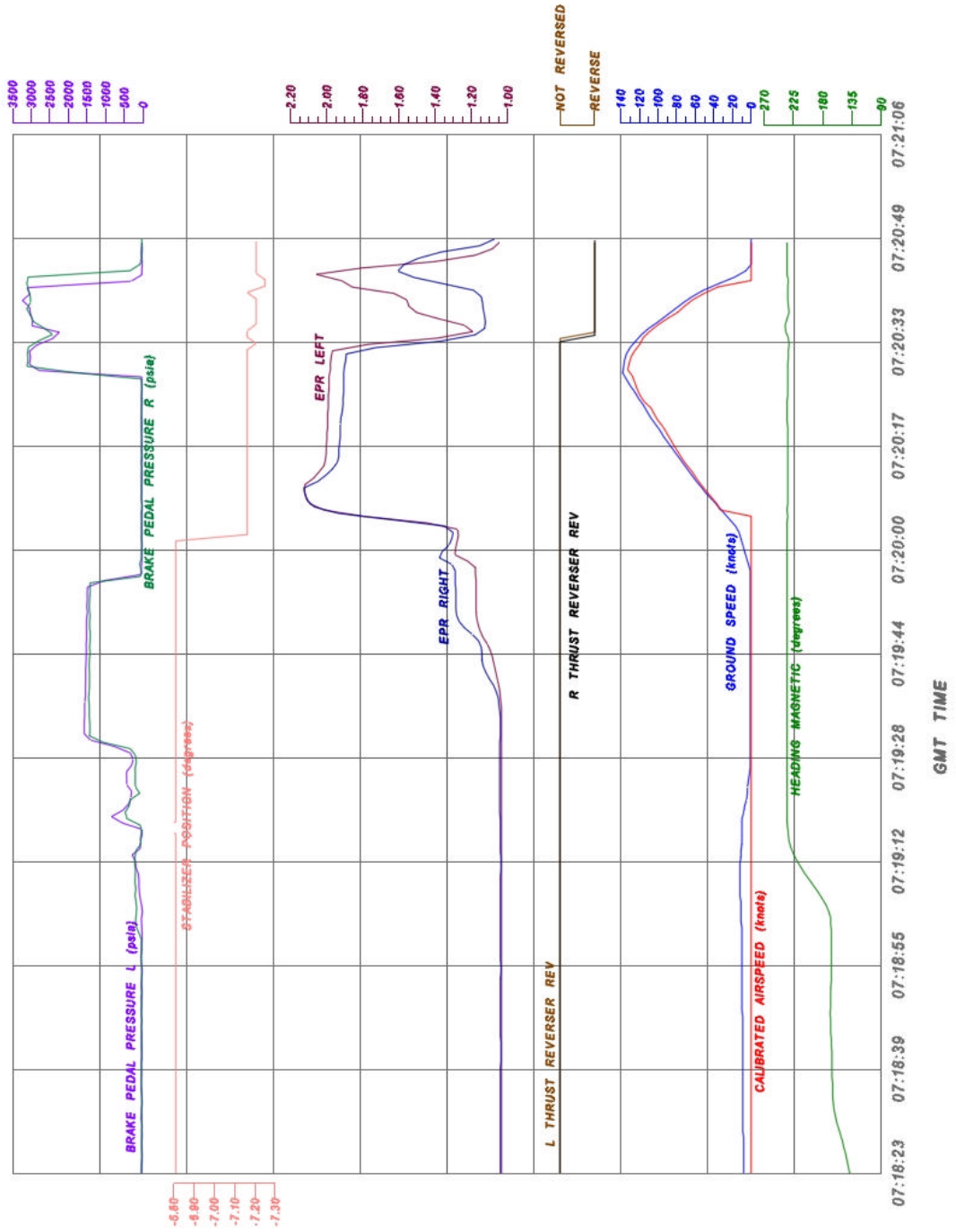
	28.51	FO	This is 24 what's yours
	28.54	CAPT.	24 Flaps
	28.55	FO	He (Yes)
	28.56	CAPT.	Maybe it's not matched, but...
	29.07	FO	Ok Ok 24 Lets add the power now
	29.20	FO	Is CG Correct
	29.22	CAPT.	That's ok it is 11.1
	29.23	FO	Ok
	29.23	FO	Everything is all right
	29.24	CAPT.	He (Yes)
	29.27	FO	Lets add power again what will we see
			(Horn and stabilizer warning triggers again)
	29.28	CAPT.	What's going on? (Allah Allah)
	29.32	FO	Lets go lets go sir
			(Warning continues)
	29.38	CAPT.	Auto throttle on
			Some other traffic's conversation
	29.44	FO	Speed is alive
	29.46	FO	Why is this warning given?
	29.47	CAPT.	80
	29.47	FO	Check
	29.50	FO	100
	29.56	FO	It's not reached yet
	29.57	CAPT.	It's not rotating
	29.58	FO	Lets continue sir
	29.59	CAPT.	Continue, continue

	30.00	CAPT.	It's not coming up
			(warning stops as power levers are pulled back for rejecting take-off)
		CAPT.	It's not coming up
		CAPT.	It's not coming up
		CAPT.	It's not coming up
		CAPT.	The nose did not come up
	30.09	CAPT.	Engines
	30.11	CAPT.	The nose did not come up
	30.12	CAPT.	The nose did not come up
	30.13	CAPT.	The nose did not come up
	30.17	CAPT.	***** (curse)
7:22:23		OHY	Tower 2264
7:22:25		TWR	Onur air 2264 Eelde Tower go ahead
7:22:28		OHY	Did you see (unreadable)?
7:22:33		TWR	Ja fire brigade is on his eh way
7:22:36		OHY	Oke

BIJLAGE H

FDR data plot

TC-ONP



BIJLAGE I

Toezicht

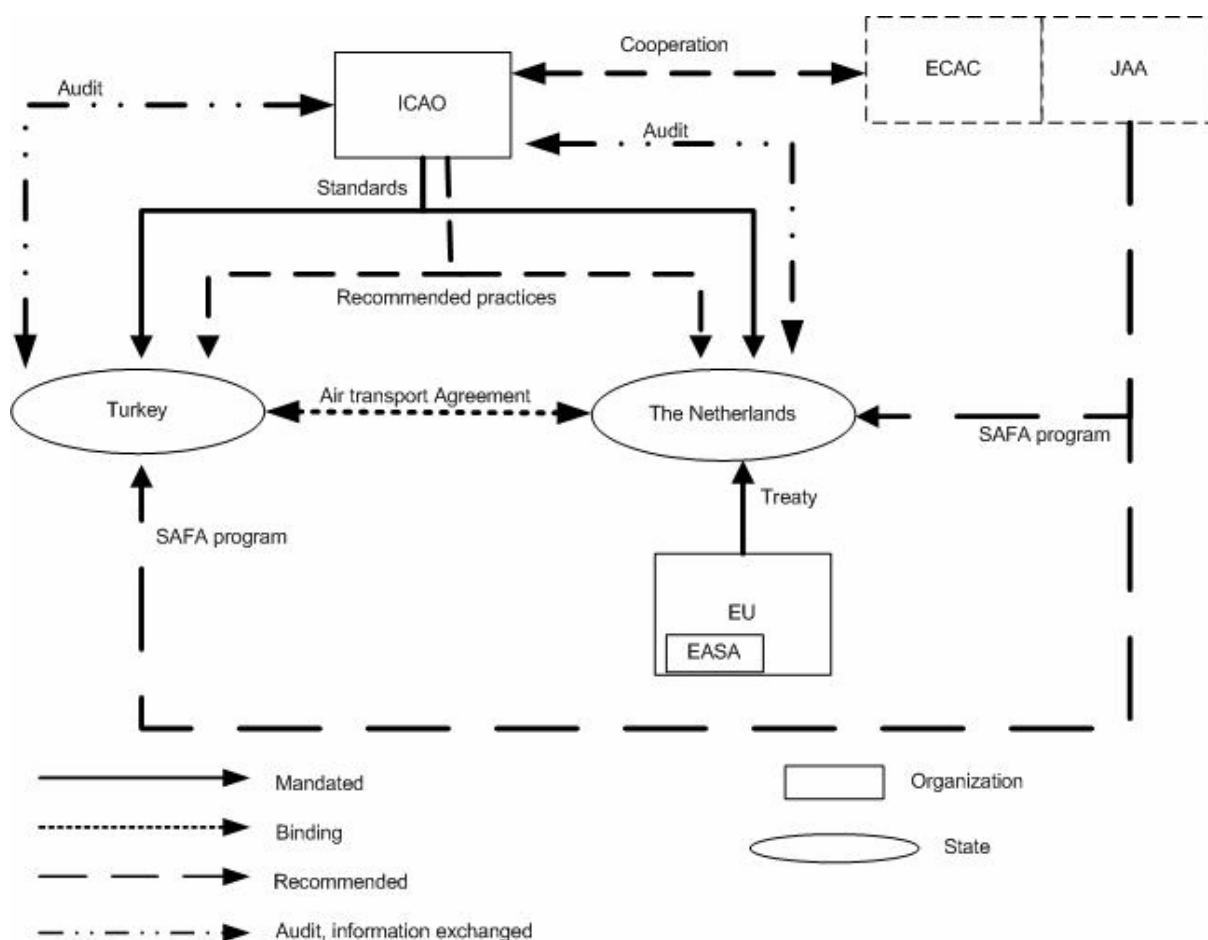
Inleiding

Het basisbeginsel van internationaal recht is dat elke staat soeverein is. Elke staat heeft dan ook het recht en de verantwoordelijkheid om, boven op de internationale minimumnormen waarover zij het eens zijn geworden, zijn eigen luchtvaartregeling tot stand te brengen en om dienovereenkomstig veiligheidstoezicht uit te voeren. Internationale overeenkomsten kunnen van invloed zijn op de bevoegdheid van een staat.

Bij luchtvaartoperaties tussen Turkije en Nederland spelen de volgende internationale organisaties en overeenkomsten een rol in de wijze waarop het toezicht op deze operatie is geregeld.

- ICAO-internationale burgerluchtvaart organisatie
- ECAC-Europees burgerluchtvaartoverleg
- JAA-Gemeenschappelijke Europese luchtvaartautoriteiten
- EU-Europese Unie
- EASA- Europees agentschap voor de veiligheid van de luchtvaart
- SAFA-Safety Assessment of Foreign Aircraft

Het volgende diagram toont de staten Turkije en Nederland in verhouding tot deze internationale organisaties.



Figuur 1. Turkije en Nederland in relatie tot de diverse internationale organisaties.

Hieronder worden verschillende internationale regelingen besproken die relevant zijn voor passagiersvluchten tussen Turkije en Nederland.

Multilaterale overeenkomsten

De conferentie van Chicago 1944

In Chicago werd in 1944 een conferentie gehouden over internationale burgerluchtvaart. Hoofddoel was het op een veilige en ordelijke wijze ontwikkelen van de internationale burgerluchtvaart. De Chicago Conferentie codificeert regels, beginselen en afspraken inzake de internationale burgerluchtvaart. Turkije en Nederland zijn contracterende staten van de Conferentie.

In principe moet de uitvoering van internationale commerciële lijnvluchten gebeuren in het kader van bilaterale luchtverkeersovereenkomsten tussen staten. In bilaterale overeenkomsten worden commerciële verkeersrechten uitgewisseld: het recht om passagiers aan boord toe te laten en te laten uitstappen, alsook vracht en post. Tevens wordt toestemming uitgewisseld het luchtruim boven het grondgebied van staten binnen te gaan en te landen op het grondgebied van staten.

Niet-lijnvluchten over en naar grondgebieden van de contracterende staten vallen onder artikel 5 van de Conferentie. Met dit artikel komen de contracterende staten overeen dat ze wederzijds commerciële verkeersrechten uitwisselen die betrekking hebben op internationale luchtverkeersdiensten die geen lijnvluchten zijn, ook wel aangeduid als internationale charter luchtdiensten. Dit betekent dat deze uitwisseling van rechten voor niet-lijnvluchten niet in bilaterale luchtvereenkomsten hoeft te worden vastgelegd.

Tegelijkertijd bepaalt het artikel dat het aan boord laten of van boord laten gaan van passagiers, vracht of post toegelaten is, krachtens het recht van de staat waar het vliegtuig heen gaat en die regelingen, voorwaarden of beperkingen kan opleggen die de staat wenselijk acht. In de praktijk hebben staten dit zo uitgelegd dat zij voor het uitvoeren van alle internationale luchtdiensten die geen lijndiensten zijn voorafgaand toestemming kunnen vragen. Dit soort toestemming wordt wel eens verleend in het kader van bilaterale luchtverkeersovereenkomsten die zijn toegespitst op internationale lijnvluchten. Soms worden deze toestemmingen vastgelegd in bilaterale overeenkomsten welke zijn toegespitst op internationale chartervluchten of eenvoudigweg in unilaterale overheidsvergunningen.

Het dient te worden opgemerkt dat de Chicago Conferentie van 1944 geen definitie geeft van lijnvluchten of niet-lijnvluchten. In de praktijk beschouwen sommige staten vakantiechartervluchten als lijnvluchten vanwege het feit dat dit type chartervlucht altijd regelmatig is.

Dezelfde conferentie riep de internationale burgerluchtvaartorganisatie (ICAO) in het leven. ICAO, een gespecialiseerd agentschap van de Verenigde Naties, legt de minimumnormen en aanbevelingen (SARPs: minimum standards and recommended practices) vast voor de internationale burgerluchtvaart. Het uniform toepassen van normen wordt als noodzakelijk erkend voor de veiligheid of orde van de internationale luchtverkeer. ICAO standards zouden moeten worden ingebed in de nationale wetgeving. Artikel 38 stelt dat, indien het voor een staat niet haalbaar is om een bepaalde norm na te leven, het verplicht is dit meteen aan ICAO te melden, waarbij kennis wordt gegeven van het verschil.

Individuele staten zijn verantwoordelijk voor het regelen van hun luchtvaartindustrie, maar dienen rekening te houden met de minimumnormen van ICAO waarover ze het eens zijn geworden. De staat van registratie, waar een vliegtuig is geregistreerd, is verantwoordelijk voor het naleven van het minimum veiligheidsniveau van ICAO, rekening houdend met de verschillen met de SARPs die de staten hebben ingediend. De staat van bestemming heeft beperkte mogelijkheden om de veiligheid van buitenlandse vliegtuigen te controleren.

In 1996 is ICAO begonnen met een vrijwillig programma voor evaluatie van nationale luchtvaartautoriteiten, dat daarna evolueerde naar het universele veiligheidstoezicht audit programma (USOAP). Vanaf 1998 is USOAP geïmplementeerd op een universele, transparante en verplichte basis. De mate waarin alle contracterende ICAO staten de veiligheidsgerelateerde aspecten en aanbevelingen (SARPs) van de organisatie kunnen naleven wordt vastgesteld en de voornaamste conclusies worden aan de contracterende partijen bekend gemaakt.

In 2001 begon ICAO met een nieuwe audit cyclus, waarbij werd gekeken in hoeverre de contracterende staten hun correctieve actieplannen naar aanleiding van de bevindingen en

aanbevelingen die zijn ontwikkeld als resultaat van de aanvankelijke audits, hebben geïmplementeerd.

Het Europees burgerluchtvaartoverleg (ECAC)

In 1995 werd het Europees burgerluchtvaartoverleg in het leven geroepen. ECAC is een intergouvernementele organisatie en heeft 42 lidstaten. Zowel Turkije als Nederland zijn lid van ECAC. De doelstelling van ECAC is het bevorderen van een veilig, efficiënt en duurzaam Europees luchtverkeersysteem.

ECAC werkt nauw samen met ICAO en maakt gebruik van de diensten van het Secretariaat van ICAO. ECAC streeft naar:

- het harmoniseren van de beleidslijnen en praktijken inzake burgerluchtvaart tussen de lidstaten
- het bevorderen van begrip omtrent beleidskwesties tussen zijn lidstaten en andere delen van de wereld

Het programma voor Veiligheidstoezichtkwesties (Safety Oversight Issues program)

Het Safety Oversight Initiative (SOI) is een activiteit van ECAC die in 2001 is begonnen. Een groep deskundigen is bezig de ICAO audit resultaten van ECAC -staten en niet-ECAC staten te bestuderen. De ICAO evaluatierapporten van de staten van registratie van vliegtuigen die andere staten bezoeken worden bestudeerd. De deskundigen analyseren de resultaten in alle kennisgebieden (voornamelijk op het gebied van luchtvaartwetgeving, organisatie van burgerluchtvaartautoriteiten en toezicht, operaties, luchtwaardigheid en brevetten). De drie categorieën bevindingen zijn: van klein belang, significant belang en van groot belang.

Het doel van de analyse is het opbouwen van een adequate informatiebasis die het mogelijk maakt om de niet-ECAC staten te beoordelen en verdere acties die nodig zouden kunnen zijn in kaart te brengen. De groep heeft twee taken:

- Elke bevinding toe te wijzen aan één van acht gedefinieerde wezenlijke elementen.
- Beslissen over een beoordeling voor elke van vijf gedefinieerde toezichtsfuncties / kennisgebieden, op basis van de categorie van de bevindingen.

Voorbeelden van de vijf gebieden zijn de burgerluchtvaartorganisatie (ORG), de certificaties van vliegtuigoperaties en toezicht (OPS) en luchtwaardigheid van vliegtuigen (AIR).

Op basis van de bevindingen wordt een beoordeling tussen I en III toegekend. I geeft aan dat de staat in staat is te zorgen voor effectieve implementatie, II betekent dat deze capaciteit door significante bevindingen wordt beïnvloed en III geeft aan dat de staat niet in staat is om te zorgen voor effectieve implementatie van SARPs.

De output van het SOI proces is een beoordeling van de capaciteit van een staat om te zorgen voor effectieve implementatie van de SARPs.

Op dit moment worden de rapporten van 80 niet-ECAC landen en 16 ECAC -landen geanalyseerd. Aan het begin van 2005 begon ICAO met een nieuwe cyclus van audits, waarbij het systeem van de allesomvattende benadering werd gehanteerd. Tot op heden zijn alleen rapporten van niet ECAC landen beschikbaar.

Het programma voor de Safety Assessment of Foreign Aircraft

In 1996 startte ECAC het Safety Assessment of Foreign Aircraft (SAFA) programma, als aanvulling op de ICAO veiligheidsaudits. Het SAFA-programma is gebaseerd op een benadering van beneden naar boven, waarbij als uitgangspunt de plaatselijke platforminspecties van vliegtuigen die in ECAC lidstaten landen gelden, met gebruik van het ICAO minimumveiligheidsniveau als referentie. Via verdere stappen evolueert dit indien de omstandigheden het vereisen naar de betrokkenheid van de staat van registratie of de staat waar de operator is gevestigd.

De band tussen USOAP en SAFA werd vormgegeven via een convenant tussen ICAO en ECAC, dat in november 1997 werd getekend. De Europese Commissie neemt via lidmaatschap aan de SAFA stuurgroep en via het beschikbaar stellen van fondsen actief deel aan het SAFA-programma. De referenties voor deze inspecties staan in de veiligheidsgerelateerde normen van de ICAO, Annexen 1, 6 en 8.

Het beginsel van het programma is dat in elke ECAC -staat buitenlandse vliegtuigen (ECAC of niet-ECAC) kunnen worden onderworpen aan een platforminspectie.

Deelname gebeurt op vrijwillige basis. In het jaar 2004 hebben eenendertig ECAC lid-staten SAFA inspecties uitgevoerd.

SAFA-inspecties

Tijdens de platforminspecties wordt het ICAO minimum veiligheidsniveau als referentie gebruikt. In hoofdzaak worden de vliegtuigdocumenten en handboeken, de brevetten van de bemanning, de zichtbare staat van het vliegtuig en de aanwezigheid van verplichte uitrusting voor de cabineveiligheid gecontroleerd. De technische inspectie van de vliegtuigen is beperkt tot een algemene visuele inspectie. Het openen van inspectiepanelen door een inspecteur is niet toegestaan. Zonodig kan de inspecteur het onderhoudspersoneel verzoeken om panelen en deuren te openen. SAFA kent geen sanctiesysteem. Het regelgevende kader van de staat die de inspectie uitvoert is de enige grondslag voor een eventuele sanctie ten aanzien van de geïnspecteerde onderwerpen van het programma.

Inspecties worden volgens een procedure die voor alle ECAC lidstaten gelijk is uitgevoerd, de rapportages hebben ook een gemeenschappelijke format. Indien er significante onregelmatigheden zijn wordt contact opgenomen met de operator en de betreffende luchtvaartautoriteit om te komen tot correctieve maatregelen die niet alleen moeten worden genomen ten aanzien van het geïnspecteerde vliegtuig, maar ook ten aanzien van andere vliegtuigen waarop dit misschien van toepassing is. Dit kan in het geval van een onregelmatigheid van algemene aard ook betrekking hebben op andere aspecten zoals operationele procedures en kwalificaties van de bemanning.

De bevindingen die tijdens de inspectie worden gedaan worden vervolgens in drie categorieën verdeeld: van klein belang (cat. 1), significant (cat. 2) en van groot belang (cat.3). Afhankelijk van de categorie van de bevinding wordt een bepaald type actie vastgesteld.

Resultaten uit categorie 1 leiden tot een type actie 1: kennisgeving aan de gezagvoerder. In het geval van bevindingen uit categorie 2 zal het ook leiden tot een kennisgeving en in een type actie 2: een brief zal worden gestuurd aan de AOC houder en de staat van registratie.

Als een categorie 3 bevinding wordt ontdekt zijn er boven op de vorige twee vier acties mogelijk: een actie aangaande de beperking van de operatie van het vliegtuig (3a), een correctieve actie is vereist voordat de vlucht kan worden toegestaan (3b) of het vliegtuig moet aan de grond blijven (3c). In het geval van een type actie 3d zullen sancties worden opgelegd met betrekking tot het binnenvliegen van het luchtruim.

Alle gegevens van rapporten als ook aanvullende informatie (bijvoorbeeld een lijst met acties die worden genomen en afgerond na een inspectie) worden gecentraliseerd in een digitale databank, die door de Joint Aviation Authorities is opgezet en waartoe de ECAC-staten toegang hebben. De informatie in de databank wordt regelmatig door de JAA bekeken om probleemgebieden in beeld te krijgen. ECAC werkt aan geharmoniseerde implementatie van SAFA voor alle ECAC staten.

JAA heeft bovendien een voorstel gedaan om de resultaten van het Safety Oversight Initiative in het SAFA-programma op te nemen om richting te geven op welke inspectiekwesties de nadruk moet liggen.

Op zijn website verklaart ECAC dat SAFA-inspecties beperkt zijn tot plaatselijke algemene visuele evaluaties en geen vervanging zijn voor adequaat regulier toezicht. Platforminspecties geven een indicatie, maar kunnen de luchtwaardigheid van een bepaald vliegtuig niet garanderen.

Sanctiesysteem

SAFA kent geen sanctiesysteem. Het regelgevende kader van de staat die de inspectie verricht is de enige grondslag voor een eventuele sanctie.

In Nederland zijn de volgende sancties mogelijk:

- In het geval van een actie "3 c" ("vliegtuig aan de grond") kan het vliegtuig zes uur aan de grond worden gehouden. (artikel 11 deel 3 Wet Luchtvaart).
- In het geval van een actie "3 d" bevinding ("gevolgen voor toelating") kan de toelating tot Nederland van een vliegtuig of luchtvaartmaatschappij worden ontzegd. (artikel 1.3. en 5.3. Wet Luchtvaart)

Als een vliegtuig of een luchtvaartmaatschappij door één van de deelnemende staten wordt verbannen wordt er aan alle ECAC leden een waarschuwing gestuurd. Het is aan elke lidstaat om te beslissen hoe te reageren op de acties van een andere staat.

De Gemeenschappelijke Luchtvaartautoriteiten

De Gemeenschappelijke Luchtvaartautoriteiten (JAA) is een geassocieerde instantie van ECAC die de regelgevende autoriteiten van de burgerluchtvaart vertegenwoordigt van een aantal Europese staten die hebben ingestemd om samen te werken aan het ontwikkelen en implementeren van gemeenschappelijke regulerende normen en procedures inzake veiligheid; de gemeenschappelijke luchtvaartregels, ofwel JARs. Doel van deze samenwerking is te zorgen voor hoge en consistente veiligheidsnormen en een "level playing-field" voor concurrentie binnen Europa. Er is ook veel nadruk gelegd op het harmoniseren van de JAA regelingen met de regelingen in de Verenigde Staten.

- JAA begon in 1970 als de Joint Airworthiness Authorities: Gemeenschappelijke Luchtwaardigheidsautoriteiten. Aanvankelijk waren de doelstellingen alleen om gemeenschappelijke certificatiecodes te ontwikkelen voor grote vliegtuigen en motoren. Sinds 1987 is het werkgebied uitgebreid naar operaties, onderhoud en certificatie/ontwerpnormen voor alle categorieën vliegtuigen. Met het aannemen van Richtlijn (EG) Nr 1592/2002 door het Europese Parlement en de Raad van de Europese Unie (EU) en de daaropvolgende instelling van de European Aviation Safety Agency (EASA: Europees Agentschap voor de veiligheid van de luchtvaart) kwam een nieuw regelgevend kader in de Europese luchtvaart tot stand. Niet-EU staten behielden hun verantwoordelijkheid op alle gebieden.

Het JAA-lidmaatschap staat open voor ECAC leden. Momenteel heeft de JAA 33 volwaardige leden en 7 kandidaat-leden.

JAA heeft geen rechtskracht en er is geen systeem om lidstaten te dwingen om JARs in te voeren vóór een wederzijds afgesproken datum.

Implementatie van JAR-OPS 1 in nationale wetgeving

De implementatie van JAR's door JAA-lidstaten wordt routinematig gecontroleerd door standaardisatie bezoeken.

Nederland heeft JAR-OPS 1 in de nationale wetgeving geïmplementeerd in 1998 en was in 2002 onderwerp van een JAA-audit.

Volgens de JAA was JAR-OPS 1, op de dag van het Onur Air ongeval, niet ingebed in de Turkse wetgeving. Uit informatie van JAA bleek dat de JAR-OPS 1 inspectie (OPST) van Turkije op verzoek van de Turkse autoriteiten tot mei 2005 was uitgesteld, en vervolgens opnieuw is vertraagd. Een JAR-OPS 1 Standaardisatie bezoek aan Turkije heeft in november 2005 plaatsgevonden.

De Europese Unie

In 2004 heeft de Europese Unie de 2004/36/EC richtlijn uitgevaardigd gedateerd 21 april 2004 (SAFA richtlijn) betreffende de veiligheid van vliegtuigen van niet-EU lidstaten welke EU vliegvelden gebruiken. Deze richtlijn introduceert een gezamenlijke benadering om op effectieve wijze tot internationale veiligheidseisen binnen de Europese Unie te komen door het harmoniseren van regels en procedures rondom de platform inspecties van niet-EU vliegtuigen die landen op vliegvelden binnen de EU lidstaten. De EU lidstaten zullen wetten, regels en administratieve maatregelen ontwikkelen om aan deze richtlijn te voldoen voor 30 april 2006.

Implementatie van de richtlijn in Nederland wordt verwacht op 30 april 2006. Met het implementeren van de richtlijn zal eveneens het sanctiesysteem worden verbeterd. Zo kan de weigering om toestemming tot starten te geven in plaats van voor zes uur, voor onbepaalde tijd gelden.

De Europese Commissie heeft een Verordening van het Europese Parlement en de Raad voorgesteld betreffende de informatie aan passagiers in het luchtverkeer over de identiteit van de luchtvaartmaatschappij die feitelijk de vlucht uitvoert en over uitwisseling van veiligheidsinformatie door lidstaten.

De verordening is 20 dagen na publicatie in het Officiële Bulletin op 27 december 2005 van kracht geworden. Deze verordening heeft ertoe geleid dat de Europese Unie een lijst van luchtvaartmaatschappijen heeft samengesteld waarvoor een vliegverbod geldt binnen de Unie. Deze lijst werd voor het eerst gepubliceerd in maart 2006.

European Aviation Safety Agency

In 2003 werd de European Aviation Safety Agency (EASA) opgericht, een agentschap van de EU. Op 28 september 2003 nam het agentschap de verantwoordelijkheid over voor de certificatie en de continuering van luchtwaardigheid van producten die zijn ontworpen of die worden geëxploiteerd door personen die onder het regelgevend toezicht van de EU Lidstaten vallen.

Vliegtuigen uit derde landen die binnen de EU opereren zijn onderworpen aan het toezicht van de lidstaten. Men verwacht dat EASA zijn werkgebied tegen 2006/2007 zal uitbreiden tot regelgeving inzake brevetering voor vliegtuigbestuurders, luchtoperaties en vliegtuigen uit derde landen.

Bilaterale luchtverkeerovereenkomst

In september 1971 werd een luchtverkeerovereenkomst tussen Turkije en Nederland ondertekend. Artikel 4 van de overeenkomst bepaalt dat elk van de contracterende partijen het recht heeft om op grond van de overeenkomst de uitoefening van rechten in te trekken of op te schorten indien een luchtvaartmaatschappij van de andere contracterende partij de wetten of regelingen van de contracterende partij die voornoemde rechten verleent niet naleeft. De overeenkomst bevat geen artikel over luchtvaartveiligheid.

Hoewel het artikel vooral betrekking heeft op lijnvluchten worden ook niet-lijnvluchten besproken. De Nederlandse delegatie benadrukte de aantrekkelijkheid van regionale luchthavens en nodigde de Turkse luchtvaartmaatschappijen uit om meer gebruik van deze luchthavens te maken.

JAA, ECAC, EU and Eurocontrol



* = Candidate Members

December 2005

BIJLAGE J

Technisch onderzoek vliegtuig

Reden voor het technisch onderzoek

De gezagvoerder had gezegd dat er toen de gashendels voor het eerst naar voren werden geschoven een waarschuwing was geweest en ze waren gestopt. De instellingen werden gecontroleerd. Een tweede start werd aangevangen en toen de start gaande was kwam de waarschuwing bij hoge snelheid terug. Desgevraagd werd de waarschuwing als vals alarm beschouwd. Daar kwam bij dat de eerste officier in zijn verklaring de waarschuwing consequent een 'stabilizer motion warning' noemde.

De gezagvoerder had verklaard dat hij als de bestuurder van het vliegtuig een grote stuurkracht had ervaren tijdens de rotatie. Hij moest zoveel achterwaartse kracht zetten op zijn stuurkolom dat hij dacht dat hij het vliegtuig niet van de grond zou krijgen. De gezagvoerder benadrukte dat het "*onmogelijk was om de start uit te voeren*". Vandaar de afgebroken start voorbij V_1 . Desgevraagd konden beide piloten niet uitleggen waarom het vliegtuig niet roteerde.

Het functioneren van de besturing om de dwarsas wordt sterk beïnvloed door het CG en de bijbehorende trimpositie van de stabilizer en de technische staat van het besturingsstelsel om de dwarsas. Voor het onderzoek werd het noodzakelijk geacht de belading van het vliegtuig en de systemen (die samenhangen met) besturing om de dwarsas van het vliegtuig te onderzoeken.

Onderzoek naar gewicht en gewichtsverdeling

Vracht

De dag nadat het incident had plaatsgevonden werd elk stuk bagage afzonderlijk gewogen en per vrachtcompartiment waar het was opgeborgen geregistreerd.

Meting van de brandstofhoeveelheid

Na het ongeval werden geen brandstoflekkages aangetroffen. Omdat geen boordspanning beschikbaar was kon geen gebruik worden gemaakt van de brandstofmeters in de cockpit en op het tankpaneel. Een paar maanden later, toen was begonnen met de herstelwerkzaamheden, werd het vliegtuig in een 0,5 graden aircraft nose down stand op krikken gepositioneerd. Deze stand stelde de Onderzoeksraad in staat geldige peilstokmetingen uit te voeren als één methode om de brandstofhoeveelheid te bepalen.

Later werd de brandstof uit het vliegtuig gehaald en werd de brandstofverdeling per brandstoftank geregistreerd als tweede methode. Los van resterende brandstof in beide hoofdvlugeltanks werd alle brandstof verwijderd. De hoeveelheid resterende brandstof werd met hulp van Boeing vastgesteld. Beide methoden gaven dezelfde waarden aan. In de eindfase van de herstelwerkzaamheden werd het vliegtuig opnieuw van brandstof voorzien. De brandstofmeters van de cockpit werden vergeleken met de brandstometer van de tankauto. Er werd vastgesteld dat de uitlezingen van zowel de cockpit als tankpaneel brandstofmeters consistent waren met de gegevens van de overgepompte brandstofhoeveelheid op de brandstofmeter op de tankauto.

Passagiers

Binnen een paar weken na het ongeval hadden alle passagiers een brief ontvangen met een vragenlijstformulier van de Onderzoeksraad. Ze werden gevraagd om zo goed mogelijk aan te geven wat hun stoelnummer, hun persoonlijk gewicht en het gewicht van hun handbagage was. Niet alle passagiers reageerden. Voor wat gewichtinformatie betreft: het individuele gewicht van 64 vrouwen, 47 mannen en twee kinderen werd doorgegeven.

Alle informatie werd gebruikt om het startgewicht en TO-CG te bepalen en te vergelijken met de informatie op het load and trim sheet.

Onderzoek naar besturingsystemen om de dwarsas

Om de vereiste tests goed uit te voeren was de bruikbaarheid van het elektrische systeem en, in mindere mate, van een deel van het hydraulische systeem van cruciaal belang. Om veiligheidsredenen en om verdere schade aan het vliegtuig te voorkomen werd het duidelijk dat de schade (met name aan het elektrische systeem) eerst moest worden hersteld.

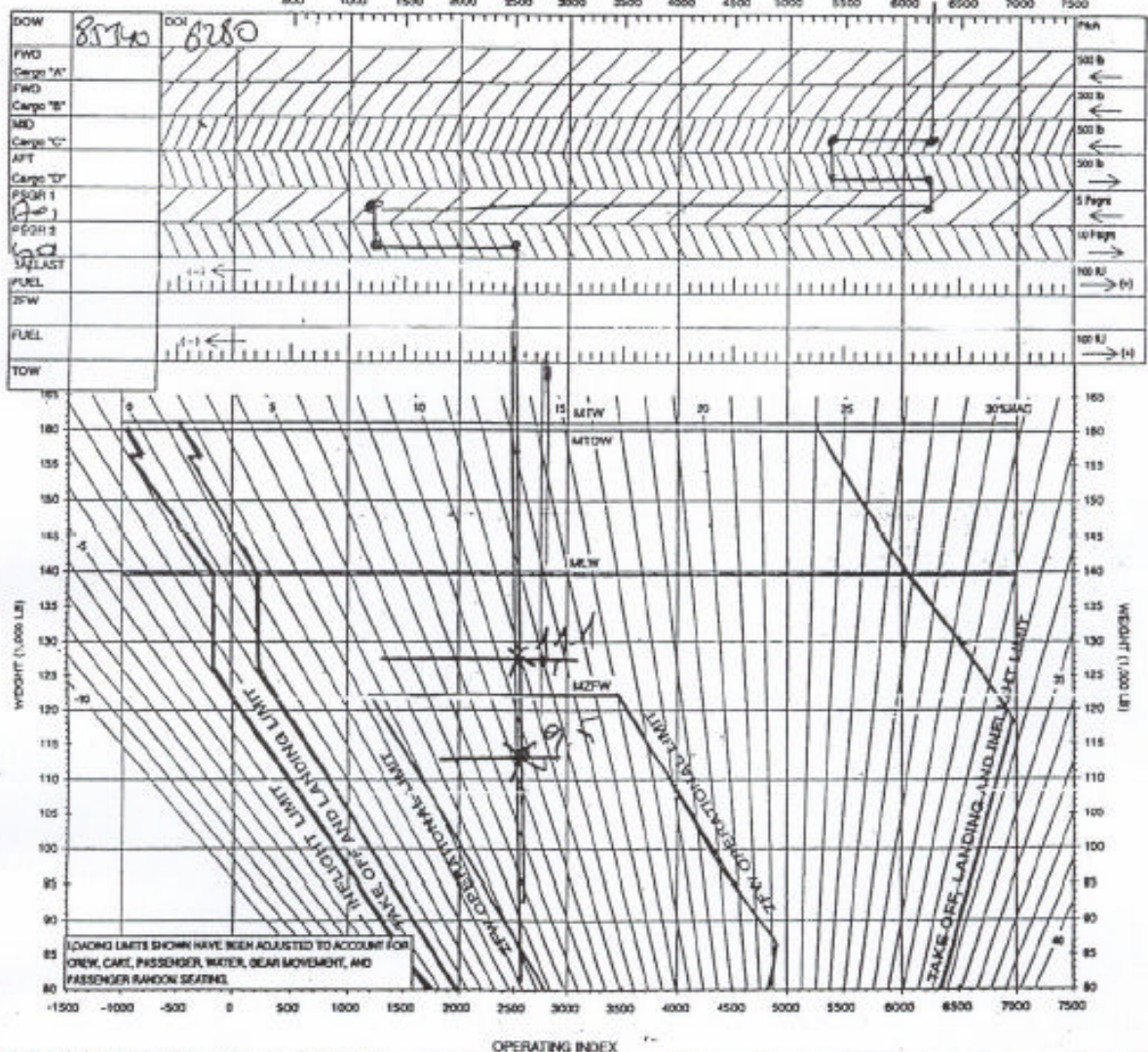
Pas een aantal maanden na het ongeval had het herstelproces geleid tot een bruikbaarheid van de vliegtuigsystemen, die voldoende was voor het onderzoek. De tests werden onder toezicht van de Onderzoeksraad en met de hulp van een bevoegde onderhoudssupervisor uitgevoerd. De werkzaamheden werden in nauwe samenwerking met vertegenwoordigers van Onur Air en bevoegde grondwerktuigkundigen verricht. Er wordt speciale melding gemaakt van het feit dat de uitstekende ondersteuning van het AOG Incident Repair Maintenance Services team van Boeing bijdroeg aan een efficiënte voortgang van het veldonderzoek.

Het onderzoek richtte zich primair op de technische staat, de instellingen en de afstellingen van de besturingsystemen om de dwarsas (en de daarmee verbonden systemen) aangezien deze een juiste werking van dit systeem kunnen verstoren. Verder werd een deel van het configuratiewaarschuwingssysteem in het onderzoek meegenomen. Bestaande tests uit het AMM waren bepalend in hoe ze werden uitgevoerd.

DATE: 7-26-03 AIRCRAFT REG: TC-DAP
 FLIGHT: 7264 FROM: MDT TO: MST
 PREPARED BY: [Signature] APPROVED BY: [Signature]



OPERATING INDEX = 5,000 + (INDEX - 822) / 1,000



IN WING TANKS		CENTER WING TANK		AFT AUX TANK	
LB	IJ	LB	IJ	LB	IJ
1,000	-5	1,000	-32	500	60
2,000	-9	2,000	-64	1,000	121
3,000	-13	3,000	-96	1,500	181
4,000	-17	4,000	-128	2,000	242
5,000	-21	5,000	-160	2,500	302
6,000	-25	6,000	-192	3,000	362
7,000	-29	7,000	-224	3,500	423
8,000	-33	8,000	-256	3,792	454
9,000	-37	9,000	-288		
10,000	-41	10,000	-320		
11,000	-45	11,000	-352		
12,000	-49	12,000	-384		
13,000	-53	13,000	-416		
14,000	-57	14,000	-448		
15,000	-61	15,000	-480		
16,000	-65	16,000	-512		
17,000	-69	17,000	-544		
18,000	-73	18,000	-576		
19,000	-77	19,000	-608		
20,000	-81	20,000	-640		
20,578	-85	20,578	-672		

* TOTAL FUEL LOAD TABLE

FUEL LOCATION	WT	IJ
MAIN WING TANKS	10,000	-157
CENTER WING TANK	5,000	-132
AFT AUX TANK		-22
TOTAL FUEL LOAD	15,000	-22

	(LB)
MAX TAXI WEIGHT (MTW)	161,000
MAX TAKE OFF WEIGHT (MTOW)	160,000
MAX LANDING WEIGHT (MLW)	122,500
MAX ZERO FUEL WEIGHT (MZFW)	122,500

Name: _____

* FOR FUEL LOADING RESTRICTIONS REFER TO SECTION 1 OF THE AFM.

Bijlage L

Feitelijke informatie over passagiersgewichten & verdeling

De hierna volgende gegevens werden afgeleid uit de vragenlijst die aan passagiers werd verstrekt.

Het totale aantal passagiers was 141 plus één baby. 128 Personen hebben gereageerd op de vragenlijst, vijf anderen werden telefonisch benaderd en kregen de meest relevante vragen te horen. Van acht passagiers kon de informatie niet worden verkregen.

64 Van de vrouwelijke passagiers hebben hun lichaamsgewicht opgegeven. Het gemiddelde gewicht van deze passagiers was 157 pond (met inbegrip van handbagage). 47 Van de mannelijke passagiers hebben hun lichaamsgewicht opgegeven. Het gemiddelde gewicht van deze passagiers was 192 pond (met inbegrip van handbagage). Ook werd het gewicht van twee kinderen doorgegeven. Het gemiddelde gewicht van deze kinderen was 31 pond (handbagage inbegrepen).

Onur Air

Onur Air maakt gebruik van de volgende passagiersgewichten voor berekeningen van de vliegtuigprestaties:

Man : 175 pond
Vrouw : 145 pond
Kind : 77 pond

(Alle voornoemde gewichten zijn met inbegrip van handbagage)

In het load and trim sheet voor deze specifieke vlucht werd verondersteld dat er een gelijkmatige verdeling was van de passagiers tussen passagierscompartiment 1 & 2.

Alle 133 passagiers van wie we informatie hebben verkregen hebben een indicatie gegeven van waar ze zaten tijdens de ongevalsvlucht. 57 passagiers hebben verklaard dat zij op stoelen zaten die ook door andere passagiers als zitplaats waren aangewezen, toch zijn de aanwijzingen accuraat genoeg om de passagiers in compartiment 1 of compartiment 2 te plaatsen. 128 van deze passagiers hebben ook aangegeven welke uitgang ze hebben gebruikt tijdens de noodevacuatie van het vliegtuig.

Van deze 133 passagiers zaten er 80 in cabinecompartiment # 1 en 53 en een baby zaten in cabinecompartiment # 2.

Cabinecompartiment # 1: rijen 1 t/m 17 + rij 18 stoelen A & B

Cabinecompartiment # 2: rijen 19 t/m 36 + rij 18 stoelen C, D & E

	A	B	C	D	E
1				FM	M
2	FF	MM	M	FF	M
3	F	M	FF	FF	F
4	M	F	M		F
5	M	F		FF	M
6	M	F		M	F
7	F		F	M	F
8	MF	MF	FF	F	M
9		F		F	F
10		M	F	M	F
11	F	F	F	F	M
12			F	F	M
13	FM	MF	M		
14			F	F	F
15	FM	MF	M	C	F
16				M	F
17			M	C	F
18	M		---	---	--
18	-----	----			
19	M	F		M	F
20	FMF				
21	FF	MMF		M	F
22	F		M	MMM	FMF
23	F	M			
24	F	M			
25					
26	FFF	MMM			
27					
28				M	F
29	M	F			
30			FF		
31			FFM	FFF	M
32					
33				F	M
34				M	F
35	M	F	M		
36					F + I

F= Female = vrouw

M=Male=man

C=Child=kind

I=Infant=baby

-----: Scheiding tussen cabinecompartiment # 1 & # 2

Bovenstaande cabinebezetting is op basis van de zitplaatsbezetting die door de passagiers is aangegeven.

Bijlage M

Vragenlijst voor Passagiers

Naam en voornamen: -----

Alle vragen hebben betrekking op de vlucht van Groningen Airport Eelde naar Maastricht, met als eindbestemming Dalaman, vluchtnummer OHY2264 op 17 juni 2003.

Bij deze vragenlijst is een tekening van een MD-88, waarmee de vlucht werd uitgevoerd, toegevoegd. Op deze tekening zijn de stoelrijnummers, de stoelletteraanduidingen alsook de beschikbare deuren en nooduitgangen aangegeven.

Wilt u op deze tekening het volgende aankruisen:

uw stoel

de door u gebruikte deur of nooduitgang

Indien u niet zeker weet op welke stoel u heeft gezeten verzoek ik u deze bij benadering aan te geven.

Is er bij de aanvang van de vlucht in het vliegtuig informatie gegeven over de veiligheidsprocedures?

ja, op video

ja, via een geluidsopname

ja, via een demonstratie door een steward(ess)

nee, er is geen demonstratie gegeven

weet niet

Indien er sprake was van informatie betreffende de veiligheidsprocedures, in welke talen werd deze informatie verstrekt?

(meerdere antwoorden mogelijk)

Nederlands

Engels

Turks

Anders, nl:

Wat is uw oordeel over de informatie met betrekking tot de veiligheidsprocedures?

uitstekend goed voldoende onvoldoende slecht weet niet

Toelichting:

.....

Wat is uw oordeel over de veiligheidsinformatiekaarten, beschikbaar in de stoelzakken voor u?

uitstekend goed voldoende onvoldoende slecht weet niet

Toelichting:

.....

Waren er één of meerdere steward(esse)s aan boord die Nederlands spraken?

ja nee weet niet

Heeft u, nadat het vliegtuig tot stilstand was gekomen, opdracht gekregen om:

te blijven zitten

het vliegtuig te verlaten

anders, namelijk.....

weet niet

Zo ja, wie heeft u deze opdracht gegeven?

piloot steward(esse)s medepassagiers weet niet

In welke taal gebeurde dit?

(meerdere antwoorden mogelijk)

Nederlands

Engels

Turks

ÿ anders, namelijk:.....
Toelichting:.....
.....

Heeft u deze opdracht direct opgevolgd?
ÿ ja ÿ nee ÿ weet niet
Toelichting:.....
.....

Heeft u problemen ondervonden bij het openen van uw veiligheidsriem en/of het verlaten van uw stoel?
ÿ ja ÿ nee ÿ weet niet
Toelichting:.....
.....

Bent u door de steward(ess)s naar een uitgang verwezen?
ÿ ja ÿ nee ÿ weet niet

Zo ja, welke uitgang was dit (zie aanduiding op de tekening) en kunt u toelichten op welke wijze dit is gebeurd?
.....
.....

Is er paniek uitgebroken?
ÿ ja ÿ nee ÿ weet niet

Wie zijn er in paniek geraakt?
(meerdere antwoorden mogelijk)
ÿ enkele passagiers
ÿ veel passagiers
ÿ Steward(esse)s
ÿ pilo(o)t(en)

Zo ja, waar bleek dat volgens u uit?
.....
.....

Zo ja, kunt u beschrijven wat u toen heeft gedaan?
.....
.....

Hoe verliep in het algemeen de communicatie tussen de steward(esse)s en de passagiers tijdens de evacuatie?
ÿ uitstekend ÿ goed ÿ voldoende ÿ onvoldoende ÿ slecht ÿ geen mening
Toelichting:.....
.....

Wie heeft de door u gebruikte deur of nooduitgang geopend?
ÿ één van de steward(esse)s heeft de deur geopend
ÿ ik heb de deur zelf geopend
ÿ één van de medepassagiers heeft de deur geopend
ÿ weet niet

Heeft u problemen ondervonden bij het verlaten van het vliegtuig?
ja ÿ nee ÿ weet niet
Toelichting:.....
.....

Hoe lang duurde het vanaf het moment dat het vliegtuig tot stilstand kwam tot dat u zich op veilige afstand van het vliegtuig bevond?
.....minuten
Toelichting:.....
.....

Bent u bij het verlaten van het vliegtuig door iemand geholpen?

- ÿ ja, door een steward(ess)
- ÿ ja, door een bekende medepassagier
- ÿ ja, door een onbekende medepassagier
- ÿ nee, ik ben niet geholpen
- ÿ weet niet

Heeft u bij het verlaten van het vliegtuig uw handbagage meegenomen? (Deze vraag heeft betrekking op de eerste maal dat u het vliegtuig verliet, de nood-evacuatie)

- ÿ ja
- ÿ gedeeltelijk
- ÿ nee
- ÿ weet niet

Wat is uw oordeel over de totale hulpverlening en opvang direct na het incident?

- ÿ uitstekend
- ÿ goed
- ÿ voldoende
- ÿ onvoldoende
- ÿ slecht
- ÿ geen mening

Toelichting:

Bent u bij het incident, op welke manier dan ook gewond geraakt?

- ÿ ja
- ÿ nee
- ÿ weet niet

Kunt u beschrijven wat die verwondingen zijn?

.....
.....
.....
.....

Kunt u beschrijven hoe deze verwondingen zijn ontstaan?

.....
.....
.....
.....

Tenslotte

Met hoeveel personen (inclusief uzelf) maakte u deze reis?

.....personen, inclusief mezelf.

Waren er in uw gezelschap ook kinderen aanwezig?

- ÿ Ja,.....(aantal)
- ÿ nee, er waren in mijn gezelschap geen kinderen.

Hoeveel vlieguren heeft u de laatste 24 maanden gemaakt?

.....vlieguren.

Wat is uw geslacht en leeftijd?

- ÿ man
- ÿ vrouw
-jaar

Wat is uw gewicht en wat was het gewicht van uw handbagage op deze vlucht?

Mijn gewicht: circa.....kilogram

Gewicht handbagage: circa.....kilogram

Heeft u tijdens de evacuatie foto of video opnamen gemaakt?

- ÿ Ja, foto/video
- ÿ nee

Heeft u verder nog opmerkingen/suggesties met betrekking tot het incident?

.....
.....

Bijlage M

Resultaten

Algemeen

Het totale aantal passagiers was 141 plus een baby. 128 mensen hebben op de vragenlijst gereageerd, vijf anderen werden telefonisch benaderd en kregen de meest relevante vragen te horen. Van 8 passagiers kon geen informatie worden verkregen.

Plaatsbepaling van de passagiers en gebruikte nooduitgangen

Alle 133 passagiers van wie we informatie hebben gekregen hebben een indicatie gegeven van de stoel waarin ze zaten tijdens de ongevalsvlucht. 57 passagiers gaven aan dat ze in stoelen zaten die ook door andere passagiers waren aangewezen, toch zijn de aanwezigen accuraat genoeg om de passagiers ofwel in cabinecompartment 1 ofwel in cabinecompartment 2 te plaatsen. 128 van deze passagiers hebben ook aangegeven welke uitgang ze hebben gebruikt tijdens de noodevacuatie van het vliegtuig. Van deze 133 passagiers zaten er 80 in cabinecompartment # 1 en 53 en één baby zaten in cabinecompartment # 2.

Passagiers per uitgang

Linker voorste vliegtuigdeur	52
Rechter voorste vliegtuigdeur	geen
Linker voorste over-vleugel uitgang	4
Linker achterste over-vleugel uitgang	9
Rechter voorste over-vleugel uitgang	33
Rechter achterste over-vleugel uitgang	27 (+ 1 baby)
Linker achterste dienstdeur	niet geopend
Tail cone uitgang	niet geopend

Van 16 passagiers is niet bekend welke uitgang zij tijdens de evacuatie hebben gebruikt.

Veiligheidsbriefing

Vrijwel alle passagiers gaven aan dat de veiligheidsbriefing werd gegeven door middel van een demonstratie door de cabinebemanningleden. De briefing werd in de Turkse en de Engelse taal gegeven.

De passagiers beoordeelden de briefing als:	Uitstekend	0%
	Goed	4%
	Voldoende	34%
	Onvoldoende	20%
	Slecht	40%
	Geen commentaar	2%

Veel passagiers gaven aan dat de briefing moeilijk of onmogelijk te begrijpen was, ofwel vanwege de gebrekkige uitspraak van het Engels ofwel vanwege de slechte kwaliteit van het omroepsysteem.

De veiligheidsbriefingkaarten werden in het algemeen beoordeeld als redelijk tot goed, hoewel 25% van de passagiers aangaf dat ze de briefingkaarten niet hadden bekeken.

Evacuatie

65% van de passagiers gaf aan dat er geen instructies werden gegeven nadat het vliegtuig tot stilstand kwam en dat ze het vliegtuig op eigen initiatief hadden verlaten.

10% van de passagiers gaf aan dat ze geen instructies hadden gekregen van de bemanning en dat ze het vliegtuig hadden verlaten op aandringen van hun medepassagiers.

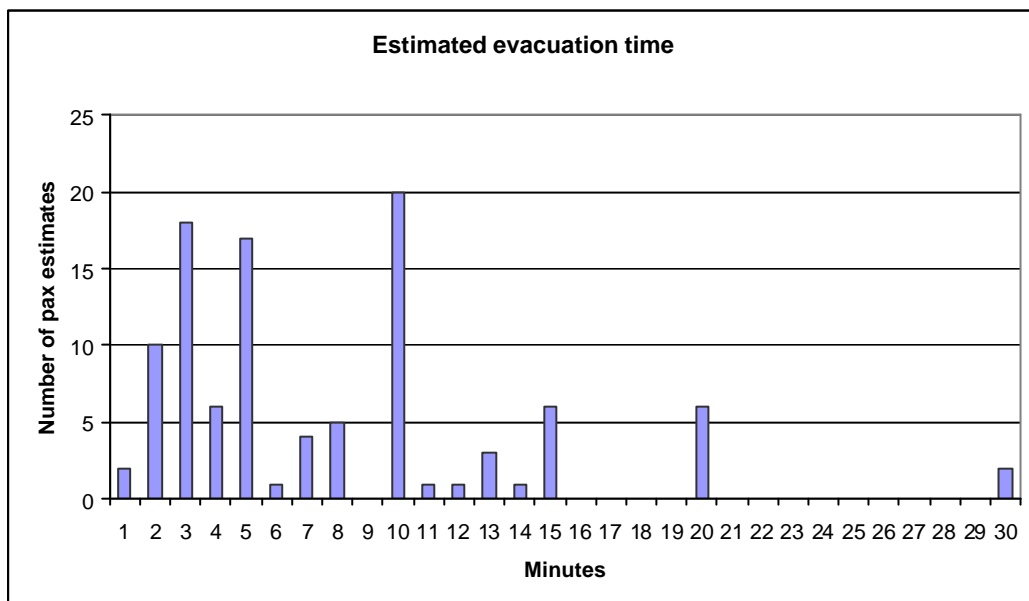
25% van de passagiers verklaarde dat de cabinebemanning ze ofwel had geïnstrueerd om te blijven zitten waarna de instructie kwam om het vliegtuig te verlaten, ofwel ze had geïnstrueerd om het vliegtuig meteen te evacueren. Het moet worden opgemerkt dat de meeste van deze passagiers dicht bij het station van een cabinepersoneelslid zaten.

Ongeveer de helft van de passagiers verklaarde dat er enige paniek was. Deze paniek werd veroorzaakt door het feit dat sommige passagiers vonden dat de evacuatie te lang duurde en dat in andere gevallen passagiers dachten aan de mogelijkheid van brand.

Tijdens de evacuatie namen de meeste passagiers hun handbagage mee, of ze kwamen het vliegtuig kort na de evacuatie binnen om hun handbagage op te halen.

Bijna alle passagiers hadden klachten over de aanwezigheid van de cabinebemanning tijdens de evacuatie, ze klaagden ook vaak over het gebrek aan communicatie tijdens de evacuatie.

Er werd aan de passagiers gevraagd hoeveel tijd er was verstreken tussen het moment dat het vliegtuig volledig tot stilstand kwam en het moment dat ze het vliegtuig hadden geëvacueerd en zich op een veilige afstand van het vliegtuig bevonden. De tijdsinschattingen die de passagiers opgaven varieerden van 1 tot 30 minuten, sommige passagiers gaven aan dat ze eerst anderen hielpen om het vliegtuig te verlaten voordat ze zelf betrokken.



Passagiersgewichten

64 van de vrouwelijke passagiers hebben hun lichaamsgewicht opgegeven. Het gemiddelde gewicht van deze passagiers was 71,3 kilo, hetgeen overeenkomt met 157 pond (met inbegrip van handbagage).

47 van de mannelijke passagiers hebben hun lichaamsgewicht opgegeven. Het gemiddelde gewicht van deze passagiers was 87,3 kilo, hetgeen overeenkomt met 192 pond (met inbegrip van handbagage).

Ook het gewicht van de twee kinderen werd opgegeven. Het gemiddelde gewicht van deze kinderen was 14 kilo, hetgeen overeenkomt met 31 pond (met inbegrip van handbagage).

Bijlage N

Boeing onderzoek Stuurkrachten & Prestaties

Achtergrond

De Onderzoeksraad heeft Boeing verzocht een onderzoek uit te voeren dat zou bijdragen aan een betere reconstructie van de stuurkracht die de gezagvoerder heeft ervaren tijdens de poging tot rotatie en om tevens prestatiegegevens te verstrekken om de feitelijke vlucht te kunnen vergelijken met andere relevante scenario's. De National Transportation Safety Board (NTSB) van de Verenigde Staten van Amerika heeft geholpen bij het proces waarin de onderzoeksvragen van de Onderzoeksraad werden gekoppeld aan de beschikbare bronnen van de fabrikant om zo de nodige antwoorden te verkrijgen.

Onderzoek

Een MD-80 desktop computer simulatie werd up-to-date gemaakt om de control column krachten accuraat weer te geven. Het model werd getoets aan vluchttestgegevens van het flying quality report (FQR). Deze gegevens zijn niet officieel goedgekeurd door de FAA, maar de FAA is ermee bekend en keurt de documenten als zodanig goed. Er wordt aangegeven dat karakteristieken voor mis-trim als statische gegevens werden gebruikt verkregen van van free flight omstandigheden waarbij de invalshoek en de snelheid varieerden. Op grond van deze mis-trim gegevens werden de aanvankelijke stuurkrachten geschat binnen het bereik van de 30-40 pond. De rotatie is echter een dynamisch gebeuren en tijdens de startaanloop is de invalshoek beperkt. De luchtstroom over de staart verschilt dan aanzienlijk van wat men verwacht met mis-trim gegevens. Nadat de resultaten van de simulator waren bestudeerd was het duidelijk dat de totale stabilizer mis-trim (ongeveer 5 graden) de stuurkracht aanzienlijk deed toenemen en dat het bereik van 30-40 pond niet voldoende was om het vliegtuig tijdig te laten roteren.

Er werd een rekenmodel gebruikt dat uit gaat van een zodanige verplaatsing van de stuurkolom dat het vliegtuig, voor zover mogelijk, met 3 graden per seconde roteert. Het beginpunt was een uitslag van het hoogtroer van 6 graden, dit was in overeenstemming met de hoogtroeruitslag tijdens de ongevalsvlucht. Aanvullend zou ook worden gekeken naar een uitslag van het hoogtroer van 10 graden en de hoogtroeruitslag die overeenstemt met volledige uitslag van de tab waarmee het hoogtroer wordt bestuurd (control tab). Het bleek dat 10 graden uitslag van het hoogtroer in combinatie met ongeveer 5 graden stabilizer mis-trim (zoals bij de accident flight het geval was) geen valide resultaten opleverde, aangezien de cases 1-3 ver buiten de gewone envelop lagen. Gevolg was dat de case voor 10 graden hoogtroeruitslag niet in de resultaten werden opgenomen. De cases 1-3 vertegenwoordigen de stuurkracht die nodig is om ongeveer 6 graden uitslag van het hoogtroer te genereren tijdens de rotatie.

De startlengten over de grond leiden tot begrip van relatieve effecten, maar moeten niet worden beschouwd als zijnde vergeleken met gecertificeerde gegevens. De startlengten over de grond zijn sterk verhoogd door de totale stabilizer mis-trim conditie. De afstanden zijn niet goedgekeurd door de FAA, zijn bij benadering en dienen te worden gebruikt voor onderlinge vergelijking.

De heersende omstandigheden voor het onderzoek waren een totaal gewicht van het vliegtuig van rond de 130.000 lbs, een CG van $-0,7\%$ MAC en flaps in de positie van 24 graden. Voor de cases 01, 02 en 03 waren de toegepaste stuwkracht niveaus 2,02 EPR (linkermotor) en 1,97 (rechtermotor). Voor case 04 werden beide motoren verondersteld 2,01 EPR te produceren. De resultaten staan in onderstaande tabel.

Vak	Stabilizer	V _r (knopen)	Column force (lbs)	Startgrondrol beweging (voet)
01	7,2 graden ANU	120	~ 50	4.500
02	7,2 graden ANU	135	~ 50	4.400
03	8,0 graden ANU	135	~ 50	4.190
04	11,9 graden ANU	128	16	3.590

Tabel 1: stuurkracht en startlengten over de grond.

Stuurkracht

Op verzoek van de OVV verschafte Boeing voor een aantal gevallen waarin de toepasselijke variaties van de stabilizer positie en rotatiesnelheden worden bekeken gegevens over de stuurkracht en de startafstand over de grond. Bij de MD-80 vliegtuigfamilie is het zo dat de stuurkracht die de piloot voelt als hij de stuurkolom duwt of trekt wordt geleverd door het kunstmatige load and feel system en de aërodynamische belasting op de controltabs (er wordt geen rekening gehouden met gewone frictie binnen de systemen).

De kracht die wordt gegenereerd door het load and feel-systeem hangt af van de verplaatsing van de stuurkolom (control input) die wordt toegepast: hoe meer de column wordt verplaatst, hoe groter de kracht. Bij een bepaalde verplaatsing van de stuurkolom varieert de vereiste kracht met de stabilizer positie, omdat het de spanning van de veren in het load and feel-systeem beïnvloedt. De aerodynamische belasting hangt af van zowel de uitslag van de control tab als van de luchtsnelheid: een hogere luchtsnelheid en grotere uitslag vergen meer stuurkracht.

Uit het onderzoek van Boeing blijkt dat als de stabilizer zou zijn ingesteld op 11,9 graden ANU (stabilizer positie in overeenstemming met het meest waarschijnlijke CG van de ongevalsvlucht), een stuurkracht van ongeveer 16 pond vereist zou zijn om een normale hoogteroeruitslag te produceren van ongeveer 2 tot 4 graden. Er wordt verondersteld dat de start in dat geval "volgens het boekje" zou zijn verlopen en met $V_r = 128$ knopen. Een ruwe schatting van de vereiste startlengte over de grond is 3.590 voet.

Uit FDR-gegevens blijkt dat tijdens de feitelijke poging tot rotatie van de piloot de uitslag van het hoogteroer ongeveer 6 graden was. Gelet op de heersende omstandigheden toont het onderzoek van Boeing ook aan dat de stuurkracht die de piloot heeft geproduceerd om een roeruitslag van 6 graden te bewerkstelligen ongeveer 50 pond moet zijn geweest. Deze stick force is ook vereist voor een uitslag van het hoogteroer van 6 graden als de stabilizer ingesteld zou zijn op 8,0 graden ANU (stabilizer positie in overeenstemming met een CG van 11,1% MAC zoals door de bemanning verondersteld) en/of als de rotatie zou zijn ingezet bij 135 knopen (rotatiesnelheid zoals in het speed booklet aangegeven).

Uit verdere onderzoeksresultaten blijkt dat als de control tab van het hoogteroer vol wordt uitgeslagen er ongeveer 60 pond stick force vereist is, wat leidt tot een uitslag van het hoogteroer van 7 tot 8 graden, aangezien die is onderworpen aan beperkingen inzake het scharniermoment. Bij hogere stuurkrachten wordt het hoogteroer direct bediend. De scharniermomenten worden zo hoog dat een 10 graden uitslag van het hoogteroer een stuurkracht van 400 pond zou vereisen.

Startlengte over de grond

Bij een stabilizer positie van 7,2 graden ANU en mits een piloot in staat is om een stuurkracht van ongeveer 50 pond toe te passen, blijkt uit ruwe schattingen een startlengte over de grond van ongeveer 4.500 voet nodig te zijn wanneer de rotatie wordt ingezet bij 120 knopen en een afstand van 4.400 voet als de rotatie wordt ingezet bij 135 knopen. Bij een stabilizer positie van 8,0 graden en een startrotatie bij 135 knopen is de startlengte over de grond bij benadering 4.190 voet.