

**Open brief aan:**

De Minister van Verkeer en Waterstaat  
Postbus 20901  
2500 EX Den Haag

AvioConsult  
Vlaskamp 14  
2353 HT LEIDERDORP

Tel: 071 - 542 5925  
Fax: 084 - 225 9766  
E-mail: [info@avioconsult.com](mailto:info@avioconsult.com)  
Web: [www.avioconsult.com](http://www.avioconsult.com)  
KvK: Leiden 28091749

Onderwerp: Gebruik voorschriften leidt tot vliegtuigongevallen

Datum: 5 februari 2007  
Nummer: 7-01  
Bijlage: 1

Excellentie,

1. **Inleiding.** Vrijwel elke maand komen ergens ter wereld mensen om het leven bij een ongeval met een klein of groot meermotorig vliegtuig nadat daarvan een motor is uitgevallen. Ook in Nederland zijn vliegtuigen neergestort na motoruitval, waarvan er twee nog steeds op ieders netvlies staan: de El-Al Boeing 747 in de Bijlmer en de Belgische Hercules in Eindhoven. Na het lezen van meerdere ongevalrapporten viel het mij op dat, voorafgaand aan vrijwel alle aan motorstoring gerelateerde ongevallen, bochten werden gedraaid bij lage snelheid terwijl het ingestelde vermogen van de overgebleven motor(en) hoog was. Bogend op mijn kennis van experimenteel testvliegen constateerde ik dat vliegers en ongevalonderzoekers blijkbaar niet meer weten dat het maken van bochten onder die omstandigheden levensgevaarlijk is. Bovendien trof ik niet alleen fouten en tekortkomingen aan in noodprocedures en in vliegtuighand- en lesboeken, maar ook in certificatievoorschriften. Daarom heb ik in 2005 een rapport geschreven met als titel 'Prevention of Airplane Accidents after Engine Failure', waaruit enkele belangrijke bevindingen zijn overgenomen in een 'paper' dat reeds aan meerdere organisaties is gepresenteerd en dat als bijlage is bijgevoegd.

2. Ondanks vele pogingen ben ik er niet in geslaagd om overheden, waaronder uw IVW/DL, de Europese EASA en Amerikaanse FAA, maar ook fabrikanten van meermotorige vliegtuigen en vliegscholen ervan te overtuigen dat er fouten staan in voorschriften en bijgevolg ook in noodprocedures en vliegtuighand- en lesboeken, die tot ongevallen kunnen leiden als tijdens de start of tijdens de vlucht een motor uitvalt.

Aangezien ik het niet op mijn geweten wil hebben dat maatregelen uitblijven om dergelijke ongevallen in de toekomst te voorkomen, rest mij niets anders dan mij tot u te wenden. In deze brief volgt een korte beschrijving van de bestuurbaarheid van een vliegtuig na motorstoring en van een van een ernstige fout in procedures, voorschriften en in onderzoeksrapporten, waarna ik u verzoek om maatregelen te nemen ter verhoging van de veiligheid, waarvoor suggesties zijn gegeven.

3. **Mijn expertise.** In 1985 heb ik de opleiding tot 'flight test engineer' gevolgd aan de prestigieuze USAF Test Pilot School te Edwards Air Force Base, Californië en vervulde aansluitend 15 jaar lang een testvliegfunctie, waarvan 5 jaar als Hoofd van de Afdeling Operationele Research en Evaluatie van de Luchtmachtstaf. De opleiding levert de bevoegdheid om experimentele testvluchten met (nieuwe) vliegtuigen voor te bereiden en, samen met een experimenteel testvlieger, uit te voeren, waaronder testvluchten met vliegtuigen waarvan een motor is afgezet. Sinds mijn functioneel leefsontslag in 2003 werk ik als onafhankelijk adviseur onder de bedrijfsnaam *AvioConsult*.

4. **Bestuurbaarheid na motorstoring.** Eén van de vliegproeven die met alle meermotorige vliegtuigen wordt uitgevoerd, is het bepalen van de minimum bestuurbaarsnelheid die vervolgens wordt voorgeschreven in het vliegtuighandboek van het beproefde vliegtuig om te voorkomen dat een vliegtuig onbestuurbaar wordt nadat een motor is uitgevallen of afgezet. De Engelstalige benaming van minimum bestuurbaarsnelheid is 'Minimum Control speed in the Air' ( $V_{MCA}$ ).  $V_{MCA}$  wordt ook gebruikt om startsnelheden te berekenen. De snelheid waarbij het neuswiel van het vliegtuig van de grond mag worden 'geroteerd' ( $V_R$ ) moet tenminste 5% hoger zijn dan  $V_{MCA}$  en de veilige

snelheid van het eerste deel van de klim ( $V_2$ ) moet tenminste 10% hoger zijn dan  $V_{MCA}$ .  $V_{MCA}$  is daardoor een belangrijke minimumsnelheid voor het handhaven van de bestuurbaarheid terwijl een motor uit staat en speelt bovendien een grote rol bij de start. Het is voor luchtvaartmaatschappijen van groot economisch belang dat de rotatiesnelheid  $V_R$ , en dus ook  $V_{MCA}$ , zo laag mogelijk zijn omdat dan van een kortere baan kan worden gestart of vanaf een langere baan meer passagiers, brandstof of lading kan worden meegevoerd. Daarom mag, in overeenstemming met de certificatievoorschriften voor kleine en grote meermotorige vliegtuigen (EASA CS 23 respectievelijk CS 25), tijdens het bepalen van  $V_{MCA}$  een kleine rolhoek van maximaal  $5^\circ$  worden toegepast. Deze kleine rolhoek, mits weg van de uitgevallen motor, zorgt voor een voor  $V_{MCA}$  gunstige wijziging van het krachten- en momentenevenwicht na motorstoring.  $V_{MCA}$  met kleine rolhoek is daardoor 10 tot 30 knopen (afhankelijk van het type vliegtuig) lager dan  $V_{MCA}$  met horizontaal gehouden vleugels. De kleine rolhoek vermindert bovendien de weerstand wat gunstig is voor de na motoruitval toch al lagere klimprestaties. Daarom wordt in het vliegtuighandboek van alle meermotorige vliegtuigen een  $V_{MCA}$  (en/of  $V_2$ ) voorgeschreven die is bepaald met een kleine rolhoek (vaak tussen  $3^\circ$  en  $5^\circ$ ) weg van de uitgevallen motor.  $V_{MCA}$  is van veel meer factoren afhankelijk dan van alleen de rolhoek, maar die verhogen  $V_{MCA}$  niet, omdat de 'worst case' waarden van die factoren werden gebruikt. In de bijlage bij deze brief staat een meer gedetailleerde beschrijving van de vliegproeven ter bepaling van  $V_{MCA}$ .

Omgekeerd houdt het bovenstaande dus ook in dat als de kleine rolhoek niet wordt aangehouden en de vlieger de vleugels horizontaal houdt, de werkelijke of *actuele*  $V_{MCA}$  10 tot 30 knopen hoger is dan de  $V_{MCA}$  die in het vliegtuighandboek staat voorgeschreven. Als bij lage snelheid een bocht wordt gemaakt de andere kant op, in de richting van de uitgevallen motor, dan neemt de *actuele*  $V_{MCA}$  nog veel meer toe. De toename is het grootst als twee motoren aan dezelfde vleugel zijn uitgevallen. De El-Al Boeing 747 liet zien wat de gevolgen zijn van een bocht in de verkeerde richting. Is of daalt de vliegsnelheid tijdens de vlucht onder de (niet afleesbare) *actuele*  $V_{MCA}$ , dan is er een grote kans dat de bestuurbaarheid van het vliegtuig verloren gaat zodra een motor uitvalt of zolang een motor uit staat en de overige motoren vol vermogen leveren.

Prof. Dr. Ir. O.H. Gerlach (TU Delft) beschreef de grote invloed van de rolhoek op  $V_{MCA}$  ook al in zijn lesdictaat (1968) en de KLM schreef erover in DC-8 handboeken (1978) na een ernstig ongeval, maar het lijkt wel of de kennis op dit gebied in de afgelopen 30 jaren is weggeëbd bij vliegers en hun instructeurs, bij certificatievliegers en bij ongevalonderzoekers, maar nog niet bij de aan een Test Pilot School opgeleide experimenteel testvliegers en 'flight test engineers'.

**5. Fouten in noodprocedures en voorschriften.** De bepaling dat maximaal  $5^\circ$  rolhoek mag worden gebruikt bij het meten van  $V_{MCA}$  wordt meestal zonder aanpassing gekopieerd uit certificatievoorschriften naar onder andere vliegtuighandboeken en lesboeken, zonder dat deze bepaling wordt aangepast aan het (operationele) gebruik van deze boeken. Vliegers lezen daardoor in hun vliegtuighand- en lesboeken dat de rolhoek na motorstoring maximaal  $5^\circ$  mag zijn (naar links of rechts). Dit is echter pertinent onjuist, omdat  $V_{MCA}$  heel sterk varieert met rolhoek en -richting (zie figuur 3 in bijlage). Zoals hierboven werd uitgelegd behoort bij  $V_{MCA}$  als voorwaarde voor de geldigheid een kleine, constante rolhoek te worden voorgeschreven, die meestal tussen  $3^\circ$  en  $5^\circ$  weg van de uitgevallen motor is, en niet slechts een maximum zonder daarbij de richting aan te geven. Vliegers van na motorstoring verongelukte vliegtuigen weken vaak af van deze vereiste kleine rolhoek of maakten bochten bij te lage snelheid terwijl het motorvermogen hoog was, waardoor de *actuele*  $V_{MCA}$  veel hoger werd dan de in hun vliegtuighandboek voorgeschreven en veilig gewaande  $V_{MCA}$ , met als gevolg dat de bestuurbaarheid van hun vliegtuig verloren ging. Het is de vliegers eigenlijk niet eens kwalijk te nemen dat dergelijke ongevallen gebeuren. De oorzaak is naar mijn mening gelegen in tekortschietende overheidsvoorschriften, vliegtuighandboeken en lesboeken. Overheidsinstellingen die verantwoordelijk zijn voor de certificatie van vliegtuigen en voor het toezicht op de inhoud van de vliegtuighandboeken, inclusief noodprocedures, hebben deze tot catastrofes leidende fout nooit ontdekt, omdat zij er blijkbaar ook niet goed van op de hoogte zijn hoe de  $V_{MCA}$  van meermotorige vliegtuigen wordt bepaald en wat de waarde ervan is.

6. Uitgebreide voorstellen ter verbetering van voorschriften heb ik reeds in 2005 naar de 'Rulemaking Director' van de EASA gezonden, maar de 'rulemaking committees' hebben vermoedelijk evenmin de benodigde kennis en expertise om mijn voorstellen op hun waarde te beoordelen en zullen deze ongebruikt terzijde hebben gelegd, helaas zelfs zonder om een toelichting te hebben gevraagd. Ik heb Boeing en enkele andere vliegtuigfabrikanten, evenals de Martinair, KLM en Nationale Luchtvaart- en Vliegenscholen schriftelijk op de hoogte gesteld van mijn bevindingen en sug-

gesties voor verbetering aangeboden, maar tot nu toe eveneens zonder merkbaar resultaat. Naar mijn overtuiging zullen veel minder ongevallen na motorstoring gebeuren als voorschriften, vliegtuighandboeken, noodprocedures, lesboeken, etc. worden verbeterd en aangepast aan de formele  $V_{MCA}$  testmethodes en als er verbeteringen worden doorgevoerd in het certificatieproces en in het toezicht op de juistheid van vliegtuighandboeken. Dit kost veel geld, maar zal levens sparen.

**7. Fouten in onderzoeksrapporten.** Uit de bestudeerde ongevalrapporten werd duidelijk dat ook onderzoekers niet op de hoogte zijn van de waarde van  $V_{MCA}$ . Het wordt momenteel niet als onveilig beschouwd als bochten worden gemaakt bij  $V_{MCA}$  met maximum beschikbaar (asymmetrisch) vermogen, terwijl  $V_{MCA}$  onder die conditie slechts geldig en veilig is bij een rechtlijnige vlucht onder handhaving van een kleine rolhoek weg van de uitgevallen motor. Onderzoekers breidden ongevalonderzoek vrijwel nooit uit naar de door vliegers gehanteerde vliegtuighandboeken en lesboeken. Daarom heb ik ook ongevalonderzoekorganisaties (OVV, NTSB, ATSB) aangeschreven en heb onder meer mijn analyses van het ongeval met het Martinair lesvliegtuig in 2002 bij Kampen en van de toegepaste vliegtuighandboeken en lesboeken ongevraagd naar de OVV gestuurd met het verzoek er bij overheden, vliegscholen en vliegmaatschappijen op aan te dringen de tevens voorgestelde verbeteringen door te voeren. Dit werd echter namens Mr. P. van Vollenhoven geweigerd; het ongevalrapport werd ook niet herzien. Naar mij werd medegedeeld is de OVV reactief op ongevallen en niet preventief. In feite doet de OVV dus niet aan Veiligheid, maar alleen aan Onderzoek. Daarom zou de naam Onderzoeksraad voor Veiligheid moeten worden gewijzigd in Onderzoeksraad voor Ongevallen En Incidenten (OVOEI). Overigens heb ik wel een bijscholing van de onderzoekers van de OVV mogen verzorgen. De genoemde analyses van het Martinair ongeval, maar ook die van het Hercules ongeval en van andere ongevallen, zijn van mijn website te downloaden. Zolang onderzoekers hun onderzoek niet verbeteren, zullen conclusies en aanbevelingen in rapporten van ongevallen na motorstoring tekortschieten en niet leiden tot verhoging van de veiligheid, en zullen catastrofale ongevallen na motorstoring blijven gebeuren.

**8. Conclusies en aanbevelingen.** Tijdens experimentele vliegproeven met elk meermotorig vliegtuig wordt de minimum bestuurbaarheidsnelheid ( $V_{MCA}$ ) ervan bepaald en in het betreffende vliegtuighandboek voorgeschreven als veilige minimum snelheid na motorstoring. Echter de tijdens de vliegproeven toegepaste voorwaarden worden noch bij  $V_{MCA}$ , noch bij de ervan afgeleide veilige startsnelheid ( $V_2$ ) vermeld, waardoor vliegers na een motorstoring onbewust levensgevaarlijke manoeuvres maken die leiden tot het verlies van de bestuurbaarheid en bijgevolg tot catastrofes. Voorschriften, noodprocedures en vliegtuighand- en lesboeken bevatten ernstige fouten die de daarvoor verantwoordelijke overheidsinstellingen niet ontdekten. Onderzoek van dergelijke ongevallen gaat momenteel niet ver genoeg en levert daardoor vrijwel nooit de echte oorzaak.

9. Ondanks mijn deskundigheid ben ik helaas niet in staat gebleken om overheden, ongevalonderzoekers, vliegtuigfabrikanten en vliegtuiggebruikers ervan te overtuigen dat het omgaan met een vliegtuig waarvan een motor is uitgevallen momenteel niet veilig is en beter kan en moet.

Daarom richt ik mij tot u met het dringende verzoek het daarheen te willen doen leiden dat de veiligheid van vliegtuigen wordt verhoogd door onder meer opdracht te geven kennis te nemen van mijn 'paper' (in bijlage) en mijn rapport 'Prevention of Airplane Accidents after Engine Failure' (zie mijn website), en de aanbevelingen die daarin worden gegeven uit te voeren, opdat certificatieprocedures, vliegtuighandboeken, lesboeken en noodprocedures worden verbeterd.

Voorts verzoek ik u op Europees niveau bij de EASA en, indien mogelijk, ook wereldwijd (FAA en andere luchtvaartautoriteiten) te bewerkstelligen dat ook luchtvaartvoorschriften overeenkomstig de voorstellen in mijn rapport worden verbeterd.

Ik adviseer u ook om op zeer korte termijn een Mededeling Aan Luchtvaardenden te doen uitgaan over de in deze brief gemelde tekortkomingen. Ik ben beschikbaar om nadere toelichting te geven en assistentie te verlenen.

Met de meeste hoogachting,



Ing. H. Horlings  
Lt-Kol KLu b.d.

**Bijlage:** Link naar Paper: <http://www.avioconsult.com/downloads/Staying%20Alive%20with%20a%20Dead%20Engine.pdf>